التوزيع الزماني والمكاني للأمطار وتذبذبها في هضبة العراق الغربية .

الأستاذ الدكتور صباح محمود علي الراوي / المدرس المساعد مروان غالب ياسين فرحان الدليمي/كلية التربية للعلوم الأنسانية / جامعة الأنبار

مستخلص البحث

تهدف الدراسة إلى الكشف عن السمات والخصائص العامة للأمطار في هضبة العراق الغربية من خلال تحليل البيانات المناخية السنوية والشهرية للأمطار في(١٥) محطة مناخية موزعة على أرجاء المنطقة لمدة ٣٠ عام من (١٩٨٤ – ٢٠١٣). والتي من خلال تحليها تبين أنَّ توزيع الأمطار في المنطقة متباين ما بين محطات ومناطق منطقة الدراسة وما بين سنة وأخرى إلا أنها تأخذ بالزيادة من البادية الجنوبية باتجاه بادية الجزيرة .فضلاً عن أنَّ تذبذبها لا يختلف عن تباين توزيعها إلا انَّ نسبة معامل التذبذب في منطقة الدراسة مؤشر مريح إلى حد ما إذ أنه لا يتجاوز (٤١%) في غالبية محطاتها وهذا ممّا لا يشكل خطراً كبيراً على الزراعة الديمية والخطط التنموية الأخرى .

Temporal and spatial distribution of rain and fluctuating plateau in western Iraq

Assistant Tutor
Marwan G. Yassin Farhan Al-Duleimi

Prof. Dr.
. Sabah M. Ali Al-Rawi

College of Education for Humanities University of Anbar

Abstract

The study aims to reveal the features and general characteristics of rain plateau in western Iraq through the annual climate data analysis and monthly rainfall in 15 weather stations spread on throughout the region for a period of 30 years from 1984 to 2013 and that through the analysis shows that the distribution of rain in a mixed area between the stations and areas of the study area and between year to year it only takes upwardly from the southern desert toward the desert Aldzerh.vdila for that volatility is no different from the distribution of variation, but the rate of fluctuation coefficient in the study area comfortably index to some extent as it does not exceed 41% in the majority of its stations, and this is something that does not constitute a great threat on rain-fed agriculture development plans and others.

المقدمة:

إنَّ الأمطار تشكل العنصر الاساسي في العالم عموما وفي المناطق الجافة وشبه الجافة التي تنتمي اليها منطقة الدراسة على وجه الخصوص, فهو المصدر الرئيسي الذي لا يمكن أنّ تقوم بدونه أي نوع من انواع الحياة على سطح الارض لأنه يلبي متطلبات السكان ويحدد نوع الزراعة ومواسمها ونوع المحاصيل الزراعية التي يمكن زراعتها في الاقليم, لذا فإن دراسة كمية الأمطار وتغيراتها المكانية والزمانية وتذبذبها تحظى بأهمية كبيرة في هضبة العراق الغربية كونها من الأمور المهمة في أدارة الموارد المائية ، لا سيما في القطاع الزراعي الذي يرتبط مباشرة بكميات الأمطار وتوزيعها على مدار السنة ،فضلاً عن تأثير هذا التباين على المظاهر البيئية الأخرى ،لهذا سوف يتم دراسة الأمطار في المنطقة من حيث توزيعها الزماني والمكاني على المستوى السنوي والفصلي والشهري وكذلك تذبذبها السنوي والشهري ،التي ينعكس أثرها في الزراعة الديمية التي تعد أكثر الجوانب المتضررة إذ كان التغير في قيم الأمطار كبيراً.

١- أهمية البحث:-

أ- ان الأمطار احد اهم العناصر الأساسية في علم المناخ وتكتسب دراستها في الهضبة الغربية اهمية خاصة لأنّها الأساس الذي تقوم علية الزراعة الديمية ،فضلاً عن اهمية مساحة منطقة الدراسة التي تشغل حوالي (٢٧٠,٠٠٠)كم٢ التي يمكن استغلالها في التنمية الزراعية وحصاد المياه للاستفادة من أي قطرة مطر تسقط عليها نتيجة لافتقارها للمياه السطحية .

ب- لأنها تمثل دراسة تطبيقية تبرز العلاقة بين المطر والزراعة ، إذا يشكل المطر المحرك الأساسي والعنصر الرئيسي بين العناصر البيئية والطبيعية التي تؤثر في الزراعة الديمية بمختلف صورها سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة .

٢- مشكلة البحث :- تمثل مشكلة البحث الخطوة الأولى من خطوات البحث العلمي ، التي من خلالها يمكن الوصول إلى الحقائق والتحقق من صحتها لوضع الحلول لتلك المشكلة التي يمكن طرحها بالسؤال الاتي :-

- هل أنَّ توزيع الأمطار الساقطة في هضبة العراق الغربية متباين مكانياً وزمانياً ؟
- هل سجلت في منطقة الدراسة انحرافات في كمية الأمطار عن معدلها العام ؟
- هل أن معامل التذبذب للأمطار الساقطة في منطقة الدراسة يشجع على استثمارها في الخطط التنموية .

٣- فرضية البحث :- الخصائص المطرية في منطقة الدراسة متباينة كميتها ما بين محطات ومناطق منطقة الدراسة ومن سنة لأخرى ، فضلاً عن أنها سجلت انحرافات سالبة عن معدلها العام اكثر من انحرافها الموجب ، إلا أن معامل تذبذبها ليس كبير أذ لا يتجاوز (٤١%) في غالبية محطات منطقة الدراسة ، هذا مما ينعكس أثرة على الخطط التنموية لا سيما في الجانب الزراعي سواء من حيث اختيار انواع المحاصيل أو تحديد المناطق الملائمة للزراعة الديمية نتيجة لتأثرها بالعوامل المتحكمة في الأمطار كالعوامل الثابتة والمتحركة .

٤- هدف البحث :-

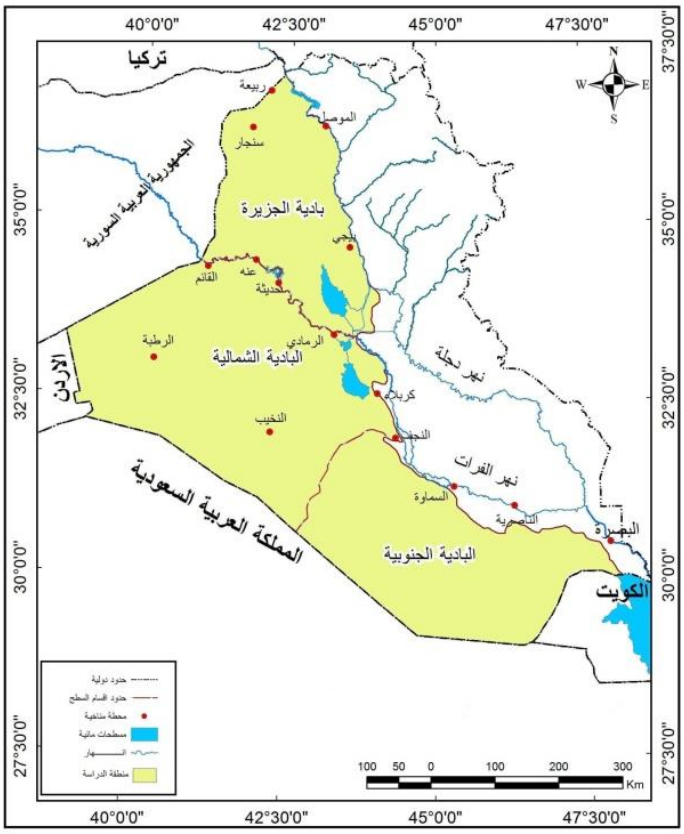
١ـ يرمي البحث إلى التعرف على الاختلافات الزمانية والمكانية لتوزيع الأمطار وتذبذبها والآسباب المؤدية الى تباينها ، وتحديد الاتجاه العام لها ، واعداد الجداول والخرائط والرسوم البيانية التي توضح ذلك .

٢ـ استخدام الأسلوب الكمي في تحليل الأمطار لإعطاء نتائج كمية محددة تختلف عن الطرق الوصفية.

٥ : حدود البحث :

تشغل منطقة الدَّراسة الجزء الغربي من العراق الخريطة (١) والتي تقع فلكياً ما بين دائرتي عرض (٢٩,٣١ْ – ٣٦,٤٧ْ) شمالاً ، وخطي طول (٤٠,١٧ْ–٤٧,٤٧ْ) شرقاً ، تبلغ مساحتها حوالي(٢٧٠,٠٠٠) كم٢[١] ، أي ما نسبته (٦١%) من مساحة القطر البالغة (٤٣٨٣١٧)كم٢ ،أمّا الحدود الزمانية : فتتمثل بالبيانات المتعلقة بالبيانات المُناخية الخاصة بمحطات الانواء الجوية في هضبة العراق الغربية والبالغ عددها (١٥) محطة للمدة من (١٩٨٤ – ٢٠١٣).

الخريطة (١) موقع منطقة الدَّراسة ومحطاتها المناخية



المصدر: ١- وزارة الموارد المائية, المديرية العامة للمساحة, خريطة العراق الإدارية , بغداد, ٢٠٠٧. ٢- الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ . ٣- Arc GIS 10.0

اولاً : خصائص التوزيع الزماني والمكاني للأمطار .

تكون معظم أمطار هضبة العراق الغربية نتيجة توغل المُنخفضات الجوَّية القادمة من حوض البحر المتوسط وبدرجه قليله من توغل الرياح الجنوبية الغربية حيث المنخفض السوداني . وبما أنّ مناخ العراق ومنطقة الدراسة التابعة له يقع ضمن المناخ القاري شبة المدارية[٢]، لذا فإنَّ دراسة الأمطار له أهمية كبيرة نظراً لما تمثله كعنصر حرج يؤثر في مجمل نواحي الحياه ولاسيَّما الزراعة الديمية لأنّها تتسم باختلاف وتفاوت امطارها من سنه

إلى أخرى ومن مكان إلى آخر فتسبب فترات جفاف تضر بالزراعة والرعي وفترات تؤدي إلى حدوث الفيضانات المفاجئة . وفيما يأتي خصائص التوزيع الزماني والمكاني لمعدلات الأمطار السنوية والفصلية والشهرية في منطقة الدراسة بشكل مفصل .

أ ـ التوزيع السنوي لكميات الأمطار .

تُعَد دراسة الأمطار في المناطق الجافة وشبه الجافة ذات أهمية كبيرة , لأنّها تساعد على فهم الصورة الحقيقية وبلورتها لخصائص الأمطار ، وبالنظر لما للأمطار من أهمية قصوى في منطقة الدَّراسة ذات المُناخ الجاف وشبة الجاف ، فإنَّه الحاجة إلى دراسة الأمطار وتوزيعها المكاني والزماني ذات قيمة علمية كبيرة ، لا سيما وأنّ الزراعة الديمية في المنطقة تأخذ حيزاً كبيراً من الأراضي المعدة للزراعة ، وعلية سوف يعتمد بيانات الأمطار المسجلة في (١٥) محطة مناخية بعد أنّ قسمت منطقة الدراسة طبيعياً إلى ثلاث مناطق(*) هي بادية الجزيرة والبادية الشمالية والبادية الجنوبية . تستلم منطقة الدَّراسة كميات من الأمطار تختلف باختلاف موقع المحطات المناخية ، وعلى العموم فإنَّ المجموع السنوي للأمطار يزداد تدريجياً من البادية الجنوبية باتجاه بادية الجزيرة ، فانَّ أكثر المحطات تسجيلاً للأمطار كانت في بادية الجزيرة وسجلت في محطة سنجار (٣٧٧) ملم .وأن أقلُّ المحطات تسجيلاً للأمطار كانت في محطات البادية الجنوبية وسجلت في محطة كربلاء بمعدل(٩١) ملم . الجدول (١) ، وعلى العموم فإنَّ معدل كمية الأمطار السنوية في محطات بادية الجزيرة تبلغ(٣٢٧,٨) ملم ، تليها البادية الشمالية بمعدل (١١٨,٣) ملم ، وأخيراً البادية الجنوبية بمعدل(١١١,٧) ملم , وهذا يدل على أنّ منطقة الجزيرة تستلم تقريباً ثلاث اضعاف ما تستلمه البادية الشمالية وكذلك البادية الجنوبية .

الجدول (١)المعدل السنوي لكمية الأمطار للمدة من (١٩٨٤ – ٢٠١٣) م في منطقة الدراسة .

المحطة	ربيعة	الموصل	سنجار	بيجي	القائم	الرطبة	عنه	حديثة	النخيب	الرمادي	كربلاء	النجف	السماوة	ناصرية	البصرة
المعدل السنوي	٣٧٠,٦	٣٧٥,١	٣٧٧,٦	١٨٧,٩	١٢٣,٦	١١٦,٥	١٤٨,٥	١١٨,٣	٩٥,٤	١٠٧,٧	٩١,٤	٩٦	١٠٣,٨	١٣٢,٢	١٣٥,٣

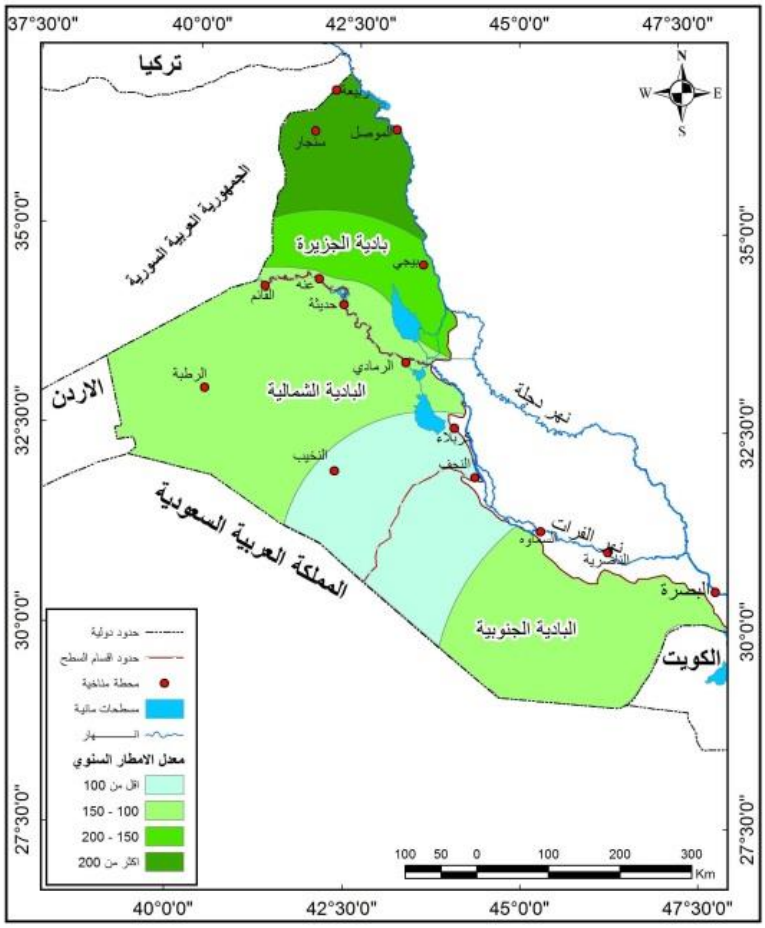
المصدر / من عمل اباحث بالاعتماد بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية ، بيانات غير منشورة .

وكما يلاحظ أيضاً وجود تباين مكاني بين كميات الأمطار المستلمة في المحطات الواقعة ضمن المنطقة الواحدة ويظهر هذا بشكل واضح في منطقة بادية الجزيرة ،إذ تستلم محطة سنجار كمية من الأمطار البالغة (٣٧٧,٦) ملم أعلى ماهي عليه من محطة بيجي (١٨٧,٩) ملم . ويرجع بسبب هذا التباين إلى المُنخفضات الجوية التي تتعرض لها محطة سنجار هي أكثر من التي تتعرض لها محطة بيجي ووقوع محطة سنجار على دائرة عرض (٣٦,١٩) شمالاً أعلى من دائرة عرض محطة بيجي وأكثر ارتفاعا إذ يبلغ حوالي (٥٨٣) متراً عن مستوى سطح البحر من محطة بيجي (١١٥,٥) متراً. أمّا فيما يخص البادية الشمالية فهي كذلك تتفاوت فيها كمية الأمطار ما بين محطاتها . فقد مثلث محطة عنه المرتبة الاولى (١٤٨,٥) ملم . وأقلُّها في محطة النخيب (٩٥,٤) ملم. بسبب موقعها الصحراوي وقلَّة ارتفاعها وبعدها عن البحر المتوسط مصدر الرئيس لأمطار منطقة الدَّراسة ، وكذلك بالنسبة للبادية الجنوبية فهي لا تختلف عن بادية الجزيرة والشمالية في تفاوت كمية الأمطار بين محطاتها إذ سجلت في محطه البصرة أعلى كمية (١٣٥,٣) ملم كحد أعلى , لأهمية موقعها بالقرب من الخليج

العربي الذي لا يبعد سوى (٦٠)كم عنها بالرغم من انّ ارتفاعها لا يتجاوز (٢) متر عن مستوى سطح البحر، وكحد أدنى في محطة كربلاء (٩١,٤) ملم لقربها من المنطقة الصحراوية وابتعادها عن المؤثرات البحرية. ونتيجة هذا الاختلاف تظهر لنا عدة أقاليم مطرية ، الخريطة (٢) ، أولها يشمل المحطات الأكثر مطراً (الموصل ، سنجار ، ربيعة) ، التي تتراوح معدلات الأمطار فيه أكثر من (٢٠٠) ملم . أمّا الإقليم الثاني فقد مثلته المحطات التي تتراوح أمطارها ما بين (١٥٠ – ٢٠٠) ملم يتركز في محطة (بيجي) وهو يمثل أقليماً انتقاليا ما بين الإقليم الأول والثالث . يليه الإقليم الثالث الذي يحتل مساحة أكبر من الإقليمين السابقين والذي يمثل كلاً من محطة (القائم ، حديثة ، عنه ، الرطبة ، الرمادي ، السماوة ، الناصرية ، البصرة) ، والتي تتراوح معدلاتها ما بين (١٠٠ – ١٥٠) ملم . أمّا الإقليم الرابع والأخير فقد مثلته المحطات التي تتراوح معدلات أمطارها أقلُّ من (١٠٠) ملم ، ويتركز في محطة (النخيب ، كربلاء ، النجف) .

وعموما فإنَّ المعدلات السنوية للأمطار تتباين بين مناطق هضبة العراق الغربية ، ويعود سبب ذلك إلى عامل التضاريس وعدد المُنخفضات القادمة اليها , والبعد عن المسطحات المائية ، وهذه الصفة غالباً ما تلازم المناطق ذات المُناخ الجاف وشبة الجفاف ، لهذا تقل كمية الأمطار من الشمال الغربي الى الجنوب والجنوب الغربي الذي ينعكس أثره في الزراعة الديمية .

الخريطة (٢) معدلات الأمطار السنوية (ملم) في هضبة العراق الغربية للمدة(١٩٨٤ – ٢٠١٣) م .



المصدر من عمل الباحث بالأعتماد على الجدول (١) .

ب ـ التوزيع الفصلي للأمطار .

بعد دراسة التوزيع السنوي للأمطار في منطقة الدراسة ، لا بد من دراسة التوزيع الفصلي للأمطار ومن ثم الشهري ، ذلك لتحديد الفصول والأشهر المطيرة لا سيما في تحديد الزراعة الديمية ، وعلى العموم فإنَّ طبيعة الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة تكون خلال فصل الشتاء بالمرتبة الأولى ، ثم تأتي أمطار الربيع في المرتبة الثانية تليها أمطار الخريف ، أمّا فصل الصيف فيعد فصل جاف تماماً في أغلب المناطق والمحطات .

وتتباين كمية الأمطار الساقطة خلال الفصل الواحد بين محطة وأخرى من محطات منطقة الدراسة اعتماداً على العوامل المُتحكمة في سقوط الأمطار في كل منطقة من المناطق ، وفيما يأتي دراسة مفصلة للأمطار الساقطة على مستوى الفصول .

١ــ فصل الخريف .

تتزحزح حركة الشمس الظاهرية عن مدار السرطان إلى مدار الجدي في فصل الخريف لذلك تتعدد المؤثرات الجوية, حيث يتحرك الضغط المرتفع الذي يسيطر على البحر المتوسط طول الصيف نحو الجنوب ويتحول البحر المتوسط الى مركز للضغط المنخفض فينشط عمل المنخفضات المتوسطية التي تعد السبب الرئيسي في سقوط الأمطار ، ويضعف المنخفض الهندي . لذا فهو يتمدد بين الصيف الهادئ المستقر والشتاء المضطرب الممطر التي تأخذ درجات الحرارة بالانخفاض الملحوظ والرطوبة بالارتفاع فيه وبداية تشكل الغيوم التي تتزامن مع وصول المُنخفضات الجوَّية ، وتقدم الجبهة القطبية الشمالية نحو الجنوب ممّا جعله يمثل بداية الموسم في هضبة العراق الغربية . تبدأ الأمطار في منطقة الدراسة خلال هذا فصل بكميات قليلة جداً خلال شهر أيلول تماشياً مع بداية مرور المُنخفضات الجوَّية المتوسطية ، ثم تأخذ بالزيادة التدريجية إلى أنّ تبلغ أقصاها في شهر تشرين الثاني في جميع المحطات المشمولة بالدراسة ، إذ تراوحت الأمطار الساقطة خلال هذا الشهر بين (٣٨,٥) ملم ، في محطة الموصل و (١٤,٢) ملم ، في محطة كربلاء ، إنّ بداية سقوط الأمطار في هذا الفصل يمكن أن يعتمد كبداية لبدء الزراعة الديمية في المنطقة ذات الأمكانات المطرية . وتتباين كميات الأمطار الخريفية الساقطة في منطقة الدراسة مكانياً ، فمحطات منطقة الجزيرة أحتلت المرتبة الأولى في كمية الأمطار الساقطة إذ تراوحت بين (٥٤,٥) ملم في محطة ربيعة و(٣٢,٣) ملم ، في محطة بيجي، إذ تزيد نسبة هذه الأمطار عن (١٤%) من معدل كمية الأمطار السنوية الساقطة على منطقة الدَّراسة ، كما أنّها احتلت نسبة (٤١,٨%) من مجموع أمطار الخريف الساقطة . أمّا البادية الشمالية فقد أحتلت المرتبة الثانية باحتلالها نسبة (٣٣,٤%) من مجموع الأمطار الخريفية الساقطة على منطقة الدَّراسة ، الجدول (٢) ، كما أنّ محطاتها تتباين من حيث كمية الأمطار الخريفية ، فمحطة الرطبة أحتلت المرتبة الأولى (٣٢,١) ملم ، وأنّ أقل مطراً خلال هذا الفصل هي محطة حديثة (١٩,٩) ملم ، وأنّ نسبة أمطار الخريفية في محطات هذه المنطقة مرتفعة مقارنة مع محطات بادية الجزيرة إذ تساهم مانسبتة ما بين (١٦,٨ – ٢٧,٥%) ملم من مجموع الأمطار السنوية . أمّا البادية الجنوبية فهي أقل المناطق مطراً خلال فصل الخريف ، إذ لا تساهم أمطارها إلا بنسبة (٢٤,٧%) من مجموع أمطار الخريف ، إلا أنّ نسبة الأمطار الخريفية على مستوى المحطات مقاربة لما هي عليه في منطقة البادية الشمالية ، وعلى العموم فإنَّ أمطار الخريف تكون في قمتها في بادية الجزيرة ثم البادية الشمالية وأخيراً

البادية الجنوبية . لذا يمكن تحديد أقليمين مطريين في منطقة الدراسة خلال فصل الخريف الأول تكون أمطاره أكثر من (٤٥) ملم ،يضم محطات الموصل ، سنجار ، ربيعة ، أمّا الإقليم الثاني والذي تكون أمطاره أقلُّ من (٤٥) ملم ، يشمل مناطق واسعة من منطقة الدراسة ويضم باقي المحطات ، الخريطة (٣) .

الجدول (٢) كمية الأمطار الساقطة خلال فصل الخريف (ملم)

المحطة المناخية	ربيعة	الموصل	سنجار	بيجي	القائم	الرطبة	عنه	حديثة	النخيب	الرمادي	كربلاء	النجف	السماوه	ناصرية	البصره	المجموع
كمية المطر الفصلي	٥٤,٥	٤٩,٤	٥٢,٤	٣٢,٣	٢١,٥	٣٢,١	٢٩,٨	١٩,٩	٢٣,٨	٢٣,٤	١٨,١	١٨,٦	٢٣,٦	٢٦,٨	٢٤,٣	٤٤٧,٥
% من كمية المطر السنوي	١٤,٧	١٣,١	١٣,٨	١٧,١	١٧,٣	٢٧,٥	٢٠	١٦,٨	٢٤,٩	٢١,٧	١٩,٨	١٩,٣	٢٢,٧	٢٠,٢	١٧,٩	١٧,٣
% من مجموع امطار الخريف	بادية الجزيرة ٤١,٨ %									البادية الشمالية ٣٣,٤%					البادية الجنوبية ٢٤,٧ %	

المصدر / من عمل الباحث بالأعتماد على بيانات الهيئة العامة لانواء الجوية والرصد الزراعي ، بيانات غير منشورة .

الخريطة (٣) كمية الأمطار الساقطة خلال فصل الخريف (ملم)

المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٢)

ويعود سبب هذا التوزيع على مستوى المحطات ومناطق منطقة الدراسة خلال هذا الفصل ، إلى أنّ بادية الجزيرة ومحطاتها تقع ضمن المسارات الرئيسية التي تسلكها المنخفضات المتوسطية وبداية دخولها لمنطقة الدراسة التي بلغت نسبة تكرارها فيها حوالي(١١,٥ منخفضاً) أعلى من البادية الشمالية التي بلغت فيها (٩,٩) والجنوبية (٨,٢) خلال هذا الفصل[٣]. وأنّ المُنخفضات الجوية لم تصل الى القوة التي تمكنها

من الوصول إلى البادية الشمالية والجنوبية فضلاً عن أثر المرتفع السيبيري على البادية الشمالية والجنوبية الذي بلغ مجموع تكرارهما خلال هذا الفصل في تلك الباديتين (١٠,٨ – ١١,٣)[٤] ،الذي يعمل كحاجز ضغطي يعوق وصول المنخفضات الجوية ضحله غير عميقة إلى تلك الباديتين ، هذا ممّا جعل كمية الأمطار تتناقص من الشمال إلى الجنوب. وأنّ التيار النفاث القطبي الذي له أهمية كبيرة في زيادة كمية الأمطار تبلغ اعلى نسبة له في هذا الفصل في باديه الجزيرة بنحو(١١,٣) وفي البادية الشمالية بنحو (١٠,٤) والجنوبية (٦,٦)[٥]. وللكتلة الهوائية المدارية البحرية أهمية لا تقل عن المُنخفضات الجوية المتوسطية والتيار النفاث القطبي التي استفادت منها البادية الجنوبية وجعلها تحتل المرتبة الاولى في نسبه تكرار هذه الكتلة بنحو (٢,٤) تليها الجزيرة (٢) وأخيراً الشمالية (١,٦)[٦] , فضلاً عن أنّ الرياح الشمالية الغربية تصل الى المنطقتين الثانية والثالثة وهي جافة تقريبا لوجود المرتفعات في كل من فلسطين والاردن وسوريا فتعمل عمل حاجز تضاريسي يسهم في اسقاط أكبر كمية من الأمطار على هذه البلدان فتقل كمية ما يصل اليها. أمّا سبب كون هذا الفصل أقلَّ أمطار فصول السنة فيعود الى قصر فترة الهطول وقلَّة عدد المُنخفضات الجوَّية التي تكون قليلة في بداية هذا الفصل .

٢ ــ فصل الشتاء .

تكون أسيا الجنوبية الغربية في فصل الشتاء موطنا لأربع مراكز للضغوط الجوية المنخفضة المتمركزة فوق (البحر المتوسط , بحر قزوين ,البحر الاسود, والخليج العربي), في حين يقابل الضغوط المنخفضة أعلاه وخلال نفس الفترة سيادة ثلاثة مراكز للضغط المرتفع في كل من الهضبة الاناضولية , الهضبة الأرمينية والهضبة العربية . لهذا فإنَّ البحر المتوسط الذي يعد المصدر الرئيسي لأمطار منطقة الدَّراسة والذي يصبح في هذا الفصل منطقة مفضلة لتكون المُنخفضات الجوَّية ،وتطورها وبالأخص في منطقة خليج جنوه الذي يتكون فيه حوالي ٦٩% من مجموع المُنخفضات التي تتكون في البحر المتوسط بأكمله والتي سبق توضيحها في الفصل الاول. فضلاً عن ذلك يكون النهار قصيراً وميلان أشعه الشمس وتزايد عدد الايام الغائمة مقارنة مع فصلي الربيع الخريف وزيادة الفارق الحراري بين الكتلة القطبية القارية (cP) والمدارية البحرية (mT) والتي ينجم عنها زيادة عدد المُنخفضات الجوَّية المتكونة من التقائهما معاً ، وكذلك تزداد أعداد المُنخفضات الجوَّية وأعماقها وفاعليتها وانتشارها على مساحات واسعه. ولقد انعكست تلك الاوضاع أعلاه على كمية الأمطار التي تسقط خلال هذا الفصل ليعد اكثر الفصول غزارة في جميع انحاء المنطقة . أذ تبلغ نسبة أمطاره (٥٠,٥%) من المعدل العام للأمطار ، الجدول (٣) وهي تعادل ضعفين مقارنة بأمطار فصلي الخريف والربيع . وتتفاوت معدلات أمطار هذا الفصل مكانيا من محطة ألى أخرى, لتبلغ أقصاها في شهر كانون الثاني في غالبية المحطات المشمولة بالدراسة ولتتراوح ما بين (٧٠,٦) ملم في محطة سنجار و(١١,٢) ملم في محطة النخيب . وأنّها تتباين كذلك مكانياً على مستوى مناطق منطقة الدَّراسة التي أحتلت محطات بادية الجزيرة المرتبة الأولى في كمية الأمطار الساقطة التي تراوحت بين (١٩٤) ملم في الموصل و(٩٤,٨) ملم في بيجي ، ويعود سبب قلتها في محطة بيجي إلى قلَّه موقعها من دائرة عرض وخط الطول وبعدها عن البحر المتوسط وقلت ارتفاعها كما أنّها أقلُّ تضرساً على

العكس من محطة الموصل ، فضلاً عن أنّها تزيد عن (٥٠%) من المجموع السنوي للأمطار ، ونسبة (٥١,٣%) من مجموع أمطار فصل الشتاء الساقطة على منطقة الدراسة . والمرتبة الثانية احتلتها البادية الشمالية بنسبتها البالغة(٢٦,٤%) من مجموع كمية الأمطار الشتوية الساقطة على منطقة الدَّراسة, وأنّ محطاتها تتباين كمية الأمطار الشتوية فيما بينها إذ احتلت محطة عنة المرتبة الأولى(٧٣,٣) ملم و محطة النخيب (٤٠) ملم أقلُّ المحطات مطراً خلال هذا الفصل. ويعود سبب ذلك إلى نفس الاسباب في محطة بيجي , فضلاً عن استفادة محطة عنه من قرب نهر الفرات منها وارتفاع درجة حرارتها وقلَّه ارتفاعها من محطة النخيب ، ممّا جعل المُنخفضات المتوسطية القادمة من البحر المتوسط نحو منطقة الدراسة تبتعد عن محطة النخيب وتتجه نحو محطة عنه، لأنَّ المُنخفضات الجوَّية تتجه باتجاه المناطق الدافئة , وأنّ موقع محطة النخيب في وسط الهضبة الغربية باتجاه الغرب هو أكثر اتجاه لدخول المرتفع شبة المداري للمنطقة ممّا جعل محطة النخيب أقلُّ تعرضاً للمُنخفضات الجوَّية . أمّا منطقة البادية الجنوبية فلا تسهم سوى بـ(٢٢,٢%) من مجموع كمية الأمطار السنوية الساقطة خلال هذا الفصل على منطقة الدراسة ، أمّا أمطارها على مستوى محطاتها فتتراوح ما بين (٧٥,٦) ملم في البصرة و ٤٦,٢) ملم في كربلاء وعلى رغم من أنّ محطة كربلاء اكثر ارتفاعا ،إلا أنّ محطة البصرة بموقعها قرب الخليج العربي والرياح الجنوبية الشرقية التي تهب عليها في مقدمه المُنخفضات الجوَّية جعلها أكثر مطراً من محطة كربلاء , فضلاً عن أثر موقع محطة كربلاء قرب حافة الهضبة الغربية وبعدها عن المسطحات المائية وقله تأثرها بالرياح الجنوبية الشرقية ممّا جعلها أقلُّ مطراً في البادية الجنوبية ،وقد تراوحت نسبة أمطار الشتاء من مجموع الأمطار السنوية بين (٤٧%) في السماوة وأكثر من (٥٥%) في البصرة . لذا مثلت بادية الجزيرة أعلى القيم المطرية في فصل الشتاء تليها البادية الشمالية ثم الجنوبية .

الجدول (٣) كمية الأمطار الساقطة خلال فصل الشتاء (ملم).

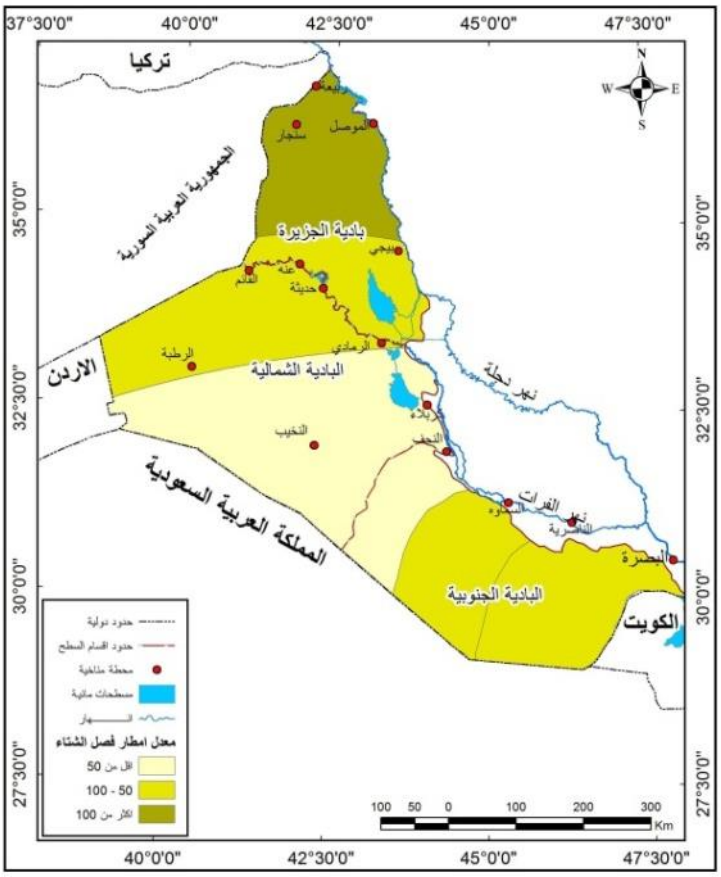
المحطة المناخية	الموصل	سنجار	ربيعة	بيجي	القائم	الرطبة	عنه	حديثة	النخيب	الرمادي	كربلاء	النجف	السماوه	ناصرية	البصره	المجموع
كمية المطر الفصلي	١٩٤,٤	١٩٣,٢	١٨٣,٣	٩٤,٨	٦٣,٥	٥١,٣	٧٣,٣	٦١,٥	٤٠	٥٢,٨	٤٦,٢	٤٧,٨	٥٠,٣	٦٨,٣	٧٥,٦	١٢٩٦,٣
% من كمية المطر السنوي	٥١,٨	٥١,٩	٤٩,٤	٥٠,٤	٥١,٣	٤٤	٤٩,٣	٥١,٩	٤١,٩	٤٩	٥٠,٥	٤٩,٧	٤٧,٨	٥١,٦	٥٥,٨	%٥٠,٢
% من مجموع امطار الخريف	بادية الجزيرة ٥١,٣%					البادية الشمالية ٢٦,٤%					البادية الجنوبية ٢٢,٢%					

المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، بيانات غير منشورة .

ونتيجةً لما ذكر سابقاً يظهر لنا ثلاث أقاليم مطرية ، الخريطة (٤) ، الإقليم الأول يضم محطة (الموصل ، سنجار ، ربيعة) التي تتراوح معدلات الأمطار فيه أكثر من (١٠٠) ملم . أمّا لإقليم المطري الثاني فيتميز بمعدلات أمطار تتراوح بين (٥٠ – ١٠٠) ملم يتركز في محطة (بيجي ، القائم ، عنه ، حديثة ، الرمادي ، الرطبة ،السماوة ، الناصرية ، البصرة) . يليه الإقليم الثالث الذي يشمل كلاً من (النخيب ، كربلاء، النجف) والتي تتراوح معدلات الأمطار أقل من (٥٠) ملم . مثلت بادية الجزيرة أعلى القيم المطرية في فصل الشتاء تليها البادية الشمالية ثم الجنوبية .وأن توزيع هذه المناطق أعلاه بهذا الشكل يعود سببه إلى عدد من العوامل ، منها أنّ بادية الجزيرة تنحصر بين دائرتي عرض (٣٤,٥٤) _ (٣٦,٤٧) شمالاً في حين تنحصر بادية الشمالية بين (٣٣,٢٧)ْ _ (٣٤,٢٣)ْ شمالاً والبادية الجنوبية بين (٢٩)ْ _ (٣٢,٣٢)ْ شمالا كما انّ الجزيرة أكثر

ارتفاعا وتضرسا واقرب للبحر المتوسط تليها الشمالية ثم والجنوبية ، فضلاً عن أثر المرتفع السيبيري على البادية الشمالية والجنوبية الذي بلغت نسبة تكراره عليهما (١٦,٥) و(١٥,٩) وكذلك بالنسبة للمرتفع شبة المداري الذي

الخريطة (٤) كمية الأمطار الساقطة خلال فصل الشتاء (ملم).



المصدر من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٣) .

بلغت نسبة تكراره في تلك الباديتين (٧,٣) و(٦,١) خلال هذا الفصل هذا ممّا أثر في كمية الأمطار الساقطة على تلك الباديتين مقارنة ببادية الجزيرة التي سجلت فيها معدلات تكرار أقلُّ من ذلك ,فضلاً عن أنّ عدد المُنخفضات الجوية المتوسطية والتيار النفاث القطبي يكون اكثر تكراراً على منطقة الجزيرة ثم الشمالية ثم الجنوبية, وكما أنّ البادية الجنوبية تمثل المرتبة الاولى في نسبة الكتلة المدارية القارية تليها الشمالية ثم الجزيرة . كل هذه العوامل جعلت الأمطار تتوزع بهذا الشكل أي تقل من الشمالية نحو الجنوبية على رغم من أنّ محطة البصرة احتلت المرتبة الرابعة من بين محطات منطقة الدراسة ، بعد محطات بادية الجزيرة ، ويُعَد هذا الفصل ذو أهمية كبيرة بالنسبة للزراعة الديمية (القمح والشعير) لأنّه يمثل الفترة الأكثر احتياجاً للمياه والأكثر تأثيراً في فعالية رطوبة التربة .

٣ فصل الربيع

خلال هذا الفصل يضعف تأثير الضغطين المرتفعين الاسيوي والاوربي على القطر ومنطقة الدراسة ، فاسحين المجال للمنخفض الهندي والموسمي وللضغط المرتفع شبة المداري ليمارسوا تأثيرهم في مناخ القطر, إذ يضعف نشاط المُنخفضات المتوسطية ويتناقص عددها بالمقارنة مع فصل الشتاء إلى أن تنعدم في فصل

الصيف[٧], وأنّ هذا المُنخفضات لا تصبح قليلة في عددها فحسب وأنّما تصبح اضعف في قوتها مقارنتا بوضعها في فصل الشتاء نتيجة لضعف التباين في انظمة الضغط الجوي المرتفع والواطئ في المنطقة . وطول الطريق الذي تسلكه اثناء سيرها .ممّا ينتج عنه قلّة أمطار هذا الفصل بالمقارنة مع فصل الشتاء. ومعظم أمطار هذا الفصل يمكن أنّ تعزى إلى الزوابع التصاعدية (الانقلابية) ، إلى جانب الاعصاريه والتضاريسية ،الناجمة عن التسخين الشديد لسطح الارض ممّا ينتج عنها تيارات صاعدة تبرد فتسقط منها الأمطار نتيجة لتبريدها ، لا سيما في البادية الشمالية والجنوبية ، والأمطار هذا الفصل اهمية كبيرة لا تقل عن فصل الشتاء بالنسبة للزراعة الديمية من أجل اكمال متطلبات دورة نموها الاخيرة التي تستمر إلى شهر أذار. ويمثل هذا الفصل الفترة الاخيرة للموسم المطري التي تأخذ كمية الأمطار بالتناقص لتبلغ نسبتها (٢٢,٨%) من مجموع المعدل العام للأمطار الساقطة ، تبلغ أقصاها في شهر أذار في جميع محطات منطقة الدراسة إذ تراوحت بين (٧٠,٧) ملم في الموصل و(١١,٤) ملم في النجف . أمّا تباينها مكانياً خلال هذا الفصل في منطقة الدراسة ، فقد أحتلت منطقة الجزيرة المرتبة الأولى في كمية الأمطار الساقطة خلال هذا الفصل إذ تراوحت بين (١٣٢,٨) ملم ربيعة و(٦١,١) ملم في بيجي ، تزيد نسبتها عن (٣٥%) من كمية الأمطار السنوية الساقطة. ويعود سبب ذلك إلى أهمية موقع محطة ربيعة التي تقع على دائرة عرض أعلى من محطة بيجي وبقية محطات بادية الجزيرة وكذلك أنّها تمثل أخر محطة تنتهي عندها المنخفضات الجوية ويقل نشاطها وعددها . وقد أحتلت نسبة (٥٤,٢%) من مجموع الأمطار الساقطة خلال هذا الفصل على منطقة الدَّراسة . تليها البادية الشمالية بالمرتبة الثانية بنسبتها البالغة (٢٥,٨%) من مجموع الأمطار الربيعية الساقطة ، وأن كمية الأمطار فيها تتباين ما بين محطاتها إذ سجلت محطة عنه أعلى كمية فيها (٤٦,١) ملم وأقلها في محطة الرمادي (٣١,٥) ملم ، وسبب ذلك يعود إلى أنّ محطة عنه تقع على دائرة عرض (٣٤,٢٢ْ) شمالاً وأعلى أرتفاع وأقرب للبحر المتوسط مصدر الرطوبة من محطة الرمادي ، ولا تزيد نسبة كمية الأمطار في هذه المنطقة عن (٣٣,١%) ، من كمية الأمطار السنوية الساقطة على منطقة الدراسة . أمّا البادية الجنوبية والتي أحتلت المرتبة الأخير بنسبتها التي لا تتجاوز (١٩,٩%) من مجموع كمية الأمطار السنوية ، متباينة كميتها ما بين محطاتها إذ سجلت في محطة الناصرية (٣٩,٩) ملم كحد أعلى و(٢٩,٩) ملم في محطة كربلاء كحد أدنى ، الجدول (٤) . ويعود سبب ذلك على رغم من أن محطة كربلاء هي أعلى ارتفاع ودرجة عرض من محطة الناصرية إلا أنّ قربها من الخليج العربي ووجود المسطحات المائية المحلية المتمثلة بالاهوار وهبوب الرياح الجنوبية الشرقية جعلها تتفوق في كمية أمطارها على محطة كربلاء التي تُعَد الأقرب للهضبة الصحراوية ، ولا تزيد نسبتها عن (٣٢%) من كمية الأمطار السنوية الساقطة. وعلى العموم فإنَّ أمطار فصل الربيع تكون في قمتها في بادية الجزيرة ثم الشمالية ثم الجنوبية .لهذا تظهر لنا من خلال النظر إلى الخريطة (٥) ثلاثة أقاليم مطرية نتيجة ذلك ، يمثل الإقليم الأول المحطات التي تتراوح معدلات الأمطار فيها أكثر من (١٠٠) ملم ، يتركز في(ربيعة ، الموصل ، سنجار). يليه الإقليم الثاني بمعدلات أمطار تتراوح بين (٥٠ – ١٠٠) ملم ، ويتركز في(بيجي) . ثم يأتي بعدة الإقليم الثالث الذي يعتبر أكبر مساحة من الإقليمين السابقين ، يتركز في المحطات التي تقل فيها كمية الأمطار عن (٥٠) ملم , كمحطة (القائم ، عنه ، حديثة ، الرمادي ،

الرطبة ، النخيب ، كربلاء ، النجف ، السماوة ، الناصرية ، البصرة) . وفضلاً عن الذي تم توضيحه اعلاه من تباين كمية الأمطار خلال فصل الربيع ما بين مناطق منطقة الدراسة فإنّ سبب ذلك يعود إلى نفس الأسباب التي تم توضيحها في فصلي الخريف والشتاء . وللأمطار هذا الفصل أهمية بالغة للغاية لأنّها تؤثر

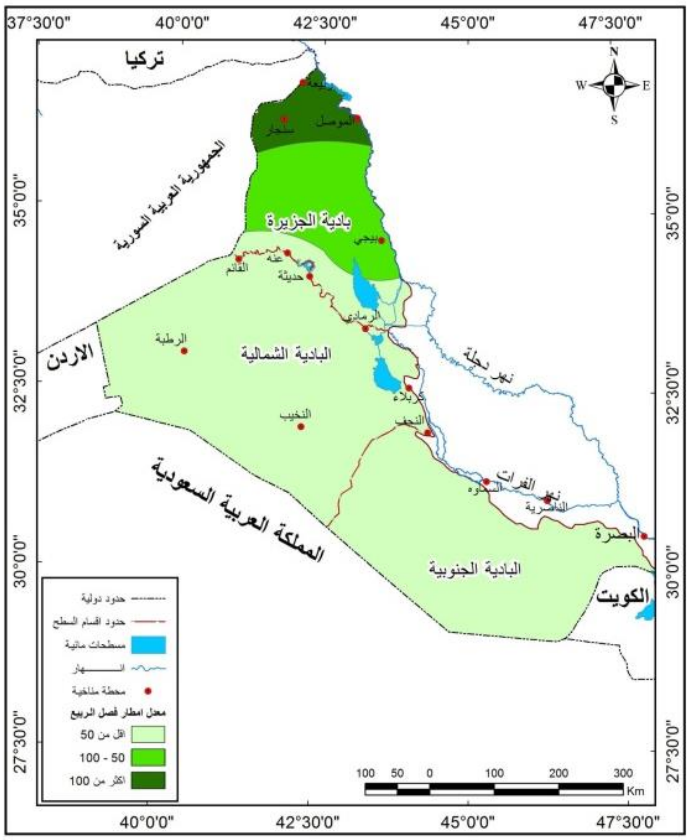
الجدول (٤) كمية الأمطار الساقطة خلال فصل الربيع (ملم)

المحطة المناخية	الموصل	سنجار	ربيعة	بيجي	القائم	الرطبة	عنه	حديثة	النخيب	الرمادي	كربلاء	النجف	السماوه	ناصرية	البصره	المجموع
كمية المطر الفصلي	١٣١,٣	١٣٢	١٣٢,٨	٦١,١	٣٩,٢	٣٣,١	٤٦,١	٣٦,٩	٣١,٦	٣١,٥	٢٩,٣	٣٠,٢	٢٩,٩	٣٩,٩	٣٨,٤	٨٤٣,٣
% من كمية المطر السنوي	٣٥	٣٥	٣٥,٨	٣٢,٥	٣١,٧	٢٧,٥	٣١	٣١,١	٣٣,١	٢٩,٢	٣٢	٣١,٤	٢٨,٨	٣٠,١	٢٨,٣	%٣٢,٦
% من مجموع امطار الخريف	بادية الجزيرة ٥٤,٢%				البادية الشمالية ٢٥,٨%						البادية الجنوبية ١٩,٩%					

المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، بيانات غير منشورة .

تأثيراً على نمو المحصول وإنتاجيته خلال الموسم لأنّه يكون في مرحلة النمو الفعال وبالأخص في شهري أذار ونيسان التي تستهلك أكبر كمية من الأمطار ، فضلاً عن أثرها الواضح في توفير الرطوبة في التربة لا سيما في الفترة التي يزداد فيها حاجة المحصول أليها ، اذ يزداد النتح – التبخر .

الخريطة (٥) كمية الأمطار الساقطة خلال فصل الربيع (ملم).



المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٤) .

٤ـ فصل الصيف .

يعد فصل الصيف في العراق ومنطقة الدراسة فصل جاف ، إذ لا تزيد كمية الأمطار فيه عن (٠,٢%) من كمية الأمطار السنوية ، ويبدو من الجدول (٥) أنّ أمطار الصيف تتركز في شهر حزيران فقط وربما في الاسبوع الاول من شهر حزيران وذلك لتأثير المنخفضات الجوية خلال اشهر الربيع على بداية هذا الشهر .

لذلك يظهر لنا إقليمين مطريين ، الخريطة (٦)، يمثل الإقليم الأول المحطات التي تتراوح معدلات الأمطار فيها بين (٠,٥ – ١,٧) ملم ، ويتركز في كل من(سنجار، الموصل ،ربيعة ،بيجي ،عنه) .يليه الإقليم الثاني الذي يتميز بمعدلات تتراوح بين (٠ – ٠,٥) ملم ، ويتركز في (القائم ،حديثة ،الرمادي ، الرطبة ،النجف ،كربلاء ،السماوة ،الناصرية ،البصرة). وسبب قلة الأمطار وانحباسها خلال اشهر فصل الصيف إلى وقوع المنطقة تحت تأثير الهواء القاري المداري الذي يتصف بالجفاف وانحسار المنخفضات الجوية المتوسطية إلى الشمال التي تؤثر في منطقة الدَّراسة والقطر خلال فصل الصيف ، فضلاً عن سيادة الضغط العالي شبة المداري في طبقات الجو العليا ،اذ يكون الهواء هابطاً لا يؤدي إلى حدوث عمليه التكاثف أو انتقال مناطق هبوب الرياح الغربية نحو الشمال وبذلك تفقد منخفضات البحر المتوسط تأثيرها على القطر ومنطقة الدراسة .وعلى الرغم من أن هذا الفصل يقع خارج فترة نمو المحصولين إلا أنّ توضيحه له أهمية كبير لبيان هل أن هذا الفصل يؤثر في الزراعة الديمية (القمح ، الشعير) ، لأن أمطاره تضر بالمحصولين كونهما أصبحا جاهزين للحصاد ، أي يكونان بأمس الحاجة إلى الجو الجاف. لأن سقوط الأمطار وقت نضوج السنابل ، يؤدي إلى تلفها.

الجدول (٥) كمية الأمطار الساقطة خلال فصل الصيف (ملم) .

المحطة المناخية	الموصل	سنجار	ربيعة	بيجي	القائم	الرطبة	عنه	حديثة	النخيب	الرمادي	كربلاء	النجف	السماوه	ناصرية	البصره	المجموع
كمية المطر الفصلي	١,٧	١,١	١,٥	٠,٥	٠,٢	٠,١	٠,٧	٠,١	٠,١						٠,٣	٦,٣
% من كمية المطر السنوي	٠,٤	٠,٣	٠,٤	٠,٢	٠,١	صفر	٠,٤	صفر	٠,١						٠,١	٠,٢ %
% من مجموع امطار الخريف	بادية الجزيرة ٤,٨ %				البادية الشمالية ١ %						البادية الجنوبية ٠,٣ %					

المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، بيانات غير منشورة .

الخريطة (٦) كمية الأمطار الساقطة خلال فصل الصيف (ملم) .

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على الجدول (٥) .

ج ـ التوزيع الشهري للأمطار .

يختص هذا الجزء من الدِّراسة بالمعدلات الشهرية التي تحتوي على تفاصيل أكثر يمكن الاستفادة منها لتتضح صورة الأمطار بصورة مفصلة لكل شهور السنة ،وبصورة عامة يبدأ سقوط الأمطار في منطقة الدراسة من شهر أيلول وينتهي في شهر مايس باستثناء محطات بادية الجزيرة التي تستمر بها الأمطار حتى شهر حزيران . إلا أنّ تركزها الرئيسي يقتصر على ثمانية أشهر من السنة (تشرين الأول – مايس) وتتباين تلك الأشهر فيما بينها في كمية الأمطار وعلى مستوى محطات منطقة الدراسة كذلك .

١ـ تشرين الأول .

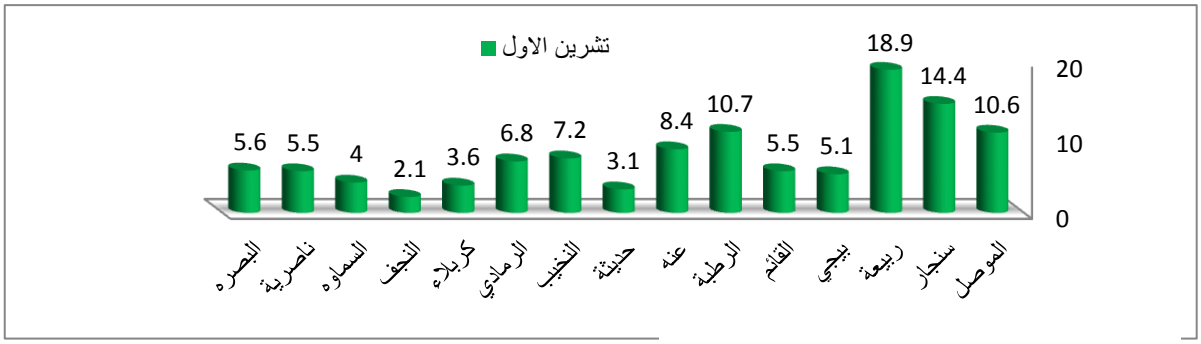
يمثل هذا الشهر بداية سقوط الأمطار بشكل واضح في جميع محطات منطقة الدراسة ، وتتراوح الأمطار الساقطة خلال هذا الشهر بين (١٨,٩) ملم في ربيعة و(٢,٦) ملم في النجف ، وأنّ أعلى قيم مطرية سجلت على مستوى المناطق كانت في ربيعة(٢٥,١) ملم التابعة لبادية الجزيرة، ومحطة الرطبة (١٠,٧) ملم بالنسبة للبادية الشمالية ، ومحطة البصرة (٥,٦) ملم بالنسبة للبادية الجنوبية ، الجدول (٦) والشكل (١). ويعود سبب هذا التوزيع إلى أنّ محطة ربيعة التي تمثل بادية الجزيرة هي أول المحطات التي تدخلها المنخفضات المتوسطية والرياح الرطبة ، أمّا بالنسبة لمحطة الرطبة فيعود ذلك إلى فعل الزوابع الرعدية التصعيدية المصاحبة للغيوم الركامية، فضلاً عن أنّها أقرب محطات منطقة الدراسة للبحر المتوسط ، ومحطة البصرة التي تمثل البادية الجنوبية وبداية دخول الرياح الجنوبية الشرقية الأتية مع مقدمة المُنخفضات الجوَّية اليها، وجميع هذه المحطات تقع على الأطراف الخارجية لمنطقة الدراسة ممّا جعلها أول المحطات استقبالاً للمطر.

الجدول (٦) المعدلات الشهرية للأمطار الساقطة (ملم) على منطقة الدراسة للمدة من (١٩٨٤– ٢٠١٣م) .

المحطة	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	تشرين الاول	تشرين الثاني	كانون الاول
الموصل	٦٩,٣	٦٦,٧	٧٠,٧	٤٩,٦	١١	١٠,٦	٣٨,٥	٥٨,٧
سنجار	٧٠,٦	٦٢,٧	٦٨,٩	٤٨,٨	١٤,٣	١٤,٤	٣٧,٦	٥٩,٨
ربيعة	٦٩	٥٩,٧	٦٧,٨	٤٥,٥	١٩,٥	١٨,٩	٣٤,٧	٥٤,٦
بيجي	٣٤,٣	٣١,٨	٢٩,٩	١٩,٤	١١,٨	٥,١	٢٦,٤	٢٨,٧
القائم	٢٣,٣	٢٢,٦	٢١,٦	١٢,٧	٤,٩	٥,٥	١٦	١٧,٦
الرطبة	١٤,٨	٢١,٤	١٥,٤	١٢,٦	٥,١	١٠,٧	٢١	١٥,١
عنه	٢٦,٩	٢٥,٥	٢٤,٦	١٥	٦,٥	٨,٤	٢١,١	٢٠,٩
حديثة	٢٣,٢	٢٠,٤	١٧,٢	١٢,٥	٧,٢	٣,١	١٦,٦	١٧,٩
النخيب	١١,٢	١٢,١	١٤,٥	١٤,٦	٢,٥	٧,٢	١٦,٥	١٦,٧
الرمادي	٢١,٦	١٦,٤	١٢,٤	١٢,٨	٦,٣	٦,٨	١٦,٤	١٤,٨
كربلاء	١٧,٥	١٣,١	١٤,٢	١٢	٣,١	٣,٦	١٤,٢	١٥,٦
النجف	١٥,٦	١٦,٣	١١,٤	١٤,١	٤,٧	٢,١	١٦,٥	١٥,٩
السماوة	٢٢,٣	١٣,٧	١٥	٩,٦	٥,٣	٤	١٩,٥	١٤,٣
ناصرية	٣٢,١	١٥	١٩,٦	١٥,٦	٤,٧	٥,٥	٢٠,٧	٢١,٢
البصرة	٣٠,٨	١٨	٢١	١٤,٢	٣,٢	٥,٦	١٥,٧	٢٦,٨

المصدر من عمل الباحث بالأعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي ، بيانات غير منشورة .

الشكل (١) تباين كمية الأمطار في شهر تشرين الأول (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٤ – ٢٠١٣م).

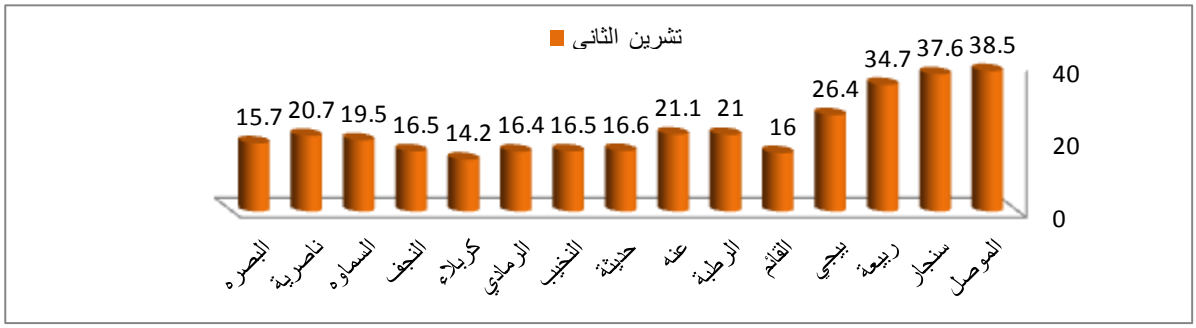


المصدر من عمل الباحث بالأعتماد على الجدول (٦) .

٢ـ تشرين الثاني .

تزداد معدلات الأمطار خلال هذا الشهر في جميع محطات منطقة الدَّراسة مقارنة بالشهر السابق نتيجة لزيادة عدد المُنخفضات الجوية المارة في المنطقة . إذ تتراوح الأمطار خلال هذا الشهر بين (٣٨,٥) ملم في الموصل و(١٤,٢) ملم في كربلاء ، وسجلت أعلى قيم المطرية خلال هذا الشهر في محطة الموصل بالنسبة لبادية الجزيرة ، وكذلك محطة عنه (٢١,١) ملم بالنسبة لمنطقة البادية الشمالية ، أمّا محطة الناصرية فقد سجلت (٢٠،٧) ملم خلال هذا الشهر وهي أعلى قيمة في البادية الجنوبية .الجدول (٦) و الشكل (٢) ،وعلى الرغم من أنّ محطة سنجار تقع على ارتفاع أكثر ممّا هو عليه في محطة الموصل ، إلا أنّ قيم المطر في الموصل أكبر ممّا هوه عليه في سنجار نتيجة للاختلافات المحلية ضمن منطقة بادية الجزيرة ، أمّا بالنسبة لمحطة عنه والتي تمتاز بتفوق أمطارها خلال هذا الشهر في منطقة البادية الشمالية ، فيعود لموقعها القريب من بادية الجزيرة وإلى الرياح الشمالية التي تتحول إلى شمالية غربية متأثرة بالضغط المنخفض فوق نهري دجلة والفرات والخليج العربي ممّا جعلها أول محطات البادية الشمالية تصل أليها المُنخفضات الجوية ، أمّا بالنسبة لمحطة الناصرية فيرجع سبب تفوقها مطرياً عن باقي محطات البادية الجنوبية إلى موقعها بالقرب من الخليج العربي مع وجود المسطحات المائية المحلية ، فضلاً عن أنّها أكثر ارتفاعاً من محطة البصرة ممّا جعلها تتفوق عليها على الرغم من أنّ الأخير اقرب إلى الخليج العربي .

الشكل (٢) تباين كمية الأمطار في شهر تشرين الثاني (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٤ – ٢٠١٣م).

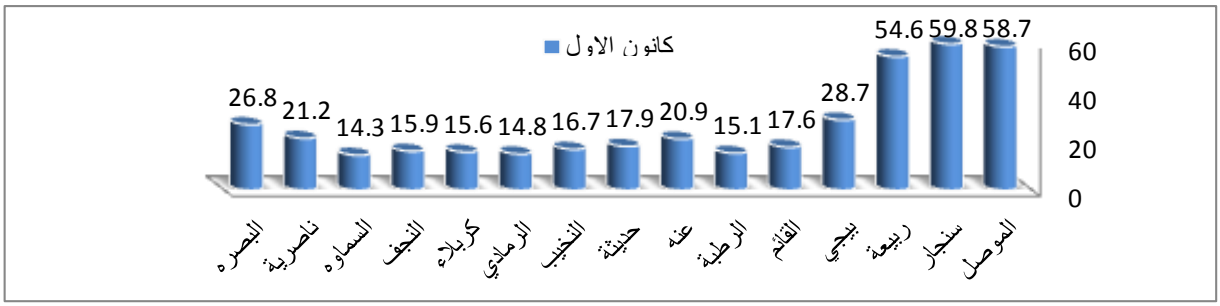


المصدر من عمل الباحث بالأعتماد على الجدول (٦) .

٣ـ كانون الأول .

يمثل هذا الشهر بداية فصل الشتاء الذي يتزامن مع زيادة تكرار المُنخفضات الجوَّية وزيادة كمية الأمطار الساقطة . ويُعَد هذا الشهر من الأشهر المطيرة ، إلا أنّه أقلُّ مطراً من شهر كانون الثاني ، إذ تتراوح كمية الأمطار الساقطة خلال هذا الشهر بين (٥٩,٨) ملم في محطة سنجار و(١٤,٣) ملم في محطة السماوة . الجدول (٦) والشكل (٣) .وفضلاً عن ذلك فإنَّ محطات منطقة الجزيرة تكون كمية الأمطار الساقطة خلال هذا الشهر متقاربة باستثناء محطة بيجي إذ لا يزيد الفرق عن (٤) ملم بين المحطات الثلاث الموصل ،سنجار، ربيعة، ويعود سبب ذلك إلى ارتفاع هذه المحطات مقارنة مع محطة بيجي ومحطات البادية الشمالية والجنوبية وقربها من مصدر المُنخفضات الجوَّية البحر المتوسط .أمّا أعلى قيمة للأمطار في هذا الشهر في محطات البادية الشمالية فسجلت في محطة عنه نتيجة للأسباب التي تم ذكرها في الشهر السابق، أمّا محطة البصرة فقد سجلت فيها أعلى قيمة بالنسبة للبادية الجنوبية نتيجة لموقعها قرب الخليج العربي وتأثرها بالرياح الجنوبية الشرقية الرطبة.

الشكل (٣) تباين كمية الأمطار في شهر كانون الأول (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٤ – ٢٠١٣م).

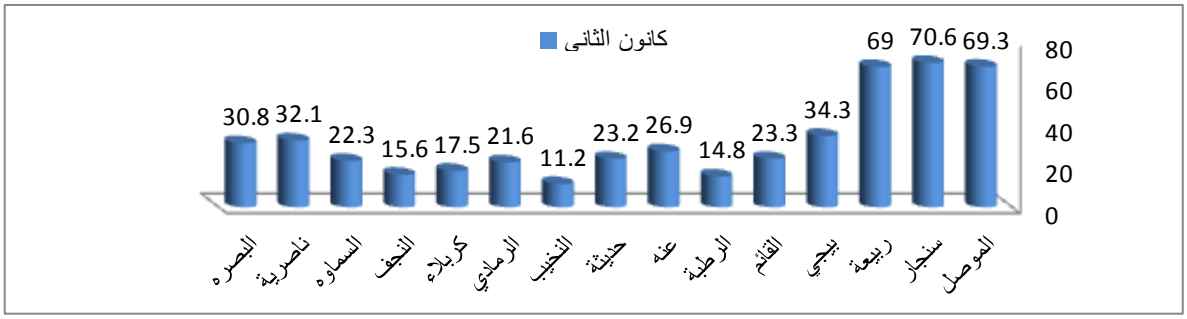


المصدر من عمل الباحث بالأعتماد على الجدول (٦) .

٤ ـ كانون الثاني .

أكثر أشهر السنة مطراً نتيجة للتكرار العالي للمُنخفضات الرطبة خلال هذا الشهر ، فضلاً عن أنّه أكثر الأشهر برودة في منطقة الدراسة ممّا يشجع على تكاثف الغيوم بشكل كبير وسقوط الأمطار بغزارة ، تتراوح معدلاته ما بين (١١,٢ – ٧٠,٦) ملم في محطة النخيب كأدنى حد ومحطة سنجار كأعلى حد. الجدول (٦) والشكل (٤) ، مثلت محطة سنجار كأعلى قيمة في بادية الجزيرة (٧٠,٦) ملم ، في حين مثلت محطة عنه البادية الشمالية ومحطة الناصرية البادية الجنوبية ، ويعود سبب ذلك إلى نفس الأسباب التي تم ذكرها في شهر كانون الاول بالنسبة المحطة سنجار وعنه ، وكذلك بالنسبة لمحطة الناصرية في شهر تشرين الثاني .

الشكل (٤) تباين كمية الأمطار في شهر كانون الثاني (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٤-٢٠١٣م).

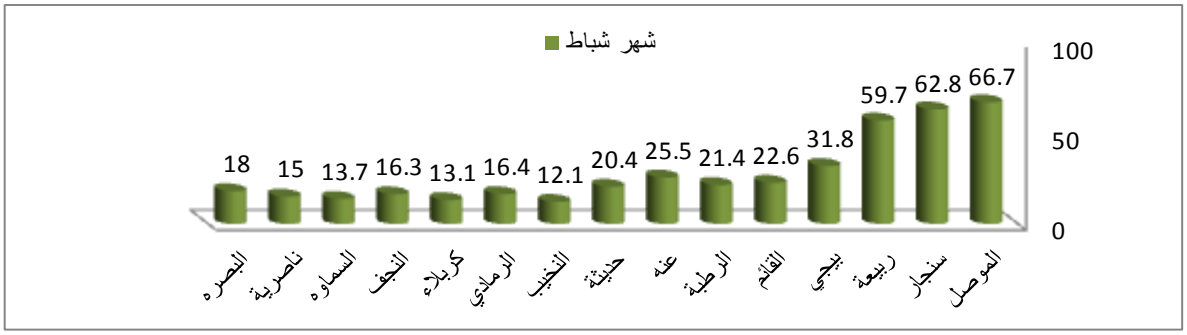


المصدر من عمل الباحث بالأعتماد على الجدول (٦) .

٥ ـ شهر شباط .

يمثل أقلُّ أشهر الشتاء مطراً تتراوح كمية الأمطار فيه ما بين محطات منطقة الدَّراسة بين (٦٦,٤ – ١٢,١) ملم في محطتي الموصل والنخيب على التوالي . الجدول (٦) والشكل (٥) ، مثلت محطة الموصل كما في الأشهر السابقة بادية الجزيرة كأعلى قيمة فيها ومحطة عنه البادية الشمالية ومحطة البصرة البادية الجنوبية ، نتيجة للأسباب التي تم ذكرها سابقاً .

الشكل (٥) تباين كمية الأمطار في شهر شباط (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٤ – ٢٠١٣م).

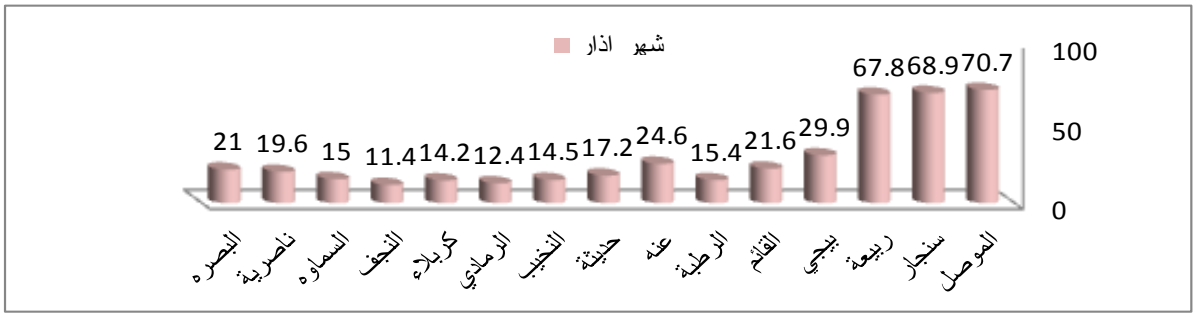


المصدر من عمل الباحث بالأعتماد على الجدول (٦) .

٦ ـ شهر أذار .

يمثل بداية فصل الربيع وأكثر مطراً من شهر شباط نتيجة للأمطار التصاعدية ذات الزوابع الرعدية إلى جانب الأمطار الأعصارية والتضاريسية التي تزداد نسبتها خلال هذه الفترة من السنة نتيجة لتسخين اليابس وحدوث التيارات الهوائية الصاعدة ممّا يعمل على تبريدها وتكاثف بخار الماء وحدوث التساقط، ممّا جعل معدلة أكثر مطراً . تراوحت كمية أمطاره ما بين (١١,٤) ملم في محطة النجف و(٧٠,٧) ملم في محطة الموصل. الجدول (٦) والشكل (٦) ، أحتلت محطة الموصل المرتبة الأولى في بادية الجزيرة (٧٠,٧) ملم ، ومحطة عنه البادية الشمالية (٢٤,٦) ملم ، ومحطة البصرة البادية الجنوبية (٢١) ملم .

الشكل (٦) تباين كمية الأمطار في شهر أذار (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٤ – ٢٠١٣م).

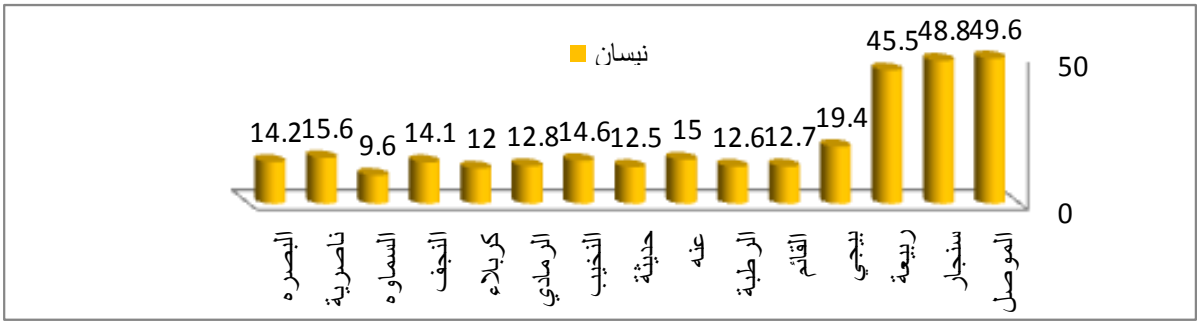


المصدر من عمل الباحث بالأعتماد على الجدول (٦) .

٧ ـ شهر نيسان .

يعد أقل مطراً من شهر أذار وأشهر فصل الشتاء في اغلب محطات منطقة الدراسة ، تراوحت كمية الأمطار فيه بين (٤٩,٦) ملم في الموصل و(٩,٦) ملم في السماوة. الجدول (٦) والشكل (٧) ،أحتلت الموصل كما في الأشهر السابقة أعلى قيمة في بادية الجزيرة (٤٩,٦) ملم ، وفي البادية الشمالية عنه (١٥) ملم ، كذلك نفس الأشهر السابقة ، و الناصرية البادية الجنوبية (١٥,٦) ملم والا تختلف كذلك عما تم توضيحه سابقاً.

الشكل (٧) تباين كمية الأمطار في شهر نيسان (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٤ – ٢٠١٣م).



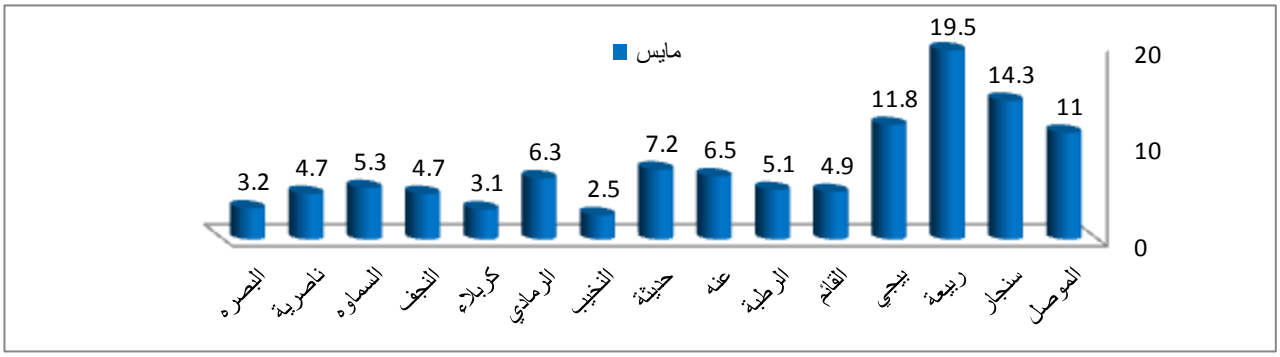
المصدر من عمل الباحث بالأعتماد على الجدول (٦) .

٨ ـ شهر مايس .

يمثل نهاية الموسم المطري وفصل الربيع وكمية الأمطار فيه تنخفض انخفاضاً واضحاً يصل إلى النصف عما كانا عليه في شهري أذار ونيسان ،وكذلك هو أقلُّ أشهر الموسم المطري لقله عدد المُنخفضات الجوَّية نتيجة لهيمنة الضغط العالي الشبة المداري على المنطقة ، لذا تراوحت كمية أمطاره ما بين (١٩,٥) ملم في محطة ربيعة و(٢,٥) ملم في محطة النخيب. الجدول (٦) والشكل (٨) ، مثلت محطة ربيعة بادية الجزيرة كأعلى قيمة فيها(١٩,٥) ملم . ويعود سبب ذلك إلى أنّها تمثل أخر محطات منطقة البادية التي ينحسر عنها تأثير المنخفضات الجوية في هذا الشهر . أمّا البادية الشمالية فاحتلت أعلى قيمة فيها محطة حديثة (٧,٢) ملم نتيجة فعل الزوابع الرعدية التصعيدية المصاحبة للغيوم الركامية المزينة (cb) المطيرة جداً وارتفاع معدلات تكرار المُنخفض السوداني الذي يعد المسؤول عن تكون تلك الغيوم[٨].أمّا البادية الجنوبية فمثلتها محطة السماوة

(٥,٣) ملم لموقعها في الجزء الجنوبي الغربي من منطقة الدَّراسة والذي يُعد مسلكاً لدخول المُنخفض الجوي السوداني ممّا جعلها اكثر مطراً من بقية المحطات لتأثرها فيه والذي يكون أكثر فاعلية في فصل الربيع[٩].

الشكل (٨) تباين كمية الأمطار في شهر مايس (ملم) في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٤ – ٢٠١٣م).



المصدر من عمل الباحث بالأعتماد على الجدول (٦) .

لذا يمكن القول أنّ محطة الموصل وسنجار أحتلت أعلى القيم لثلاثة أشهر لكل واحدة منها، تليها محطة ربيعة شهرين ، وأقل القيم سجلت في محطة النخيب لثلاثة أشهر تليها محطة كربلاء والسماوة لشهرين لكل واحد منهما واخير محطة النجف شهر واحد ، أمّا على مستوى المناطق فأعلى القيم سجلت في بادية الجزيرة وهي نفسها التي مثلت محطاتها أعلى الأشهر مطراً ، أمّا البادية الشمالية فاحتلت محطة عنه أعلى القيم لستة أشهر متتالية ومحطة الرطبة وحديثة لشهر واحد لكل واحدة منها ، أمّا البادية الجنوبية فاحتلت محطة البصرة المرتبة الأولى بمجموع أربعة أشهر تليها محطة الناصرية ثلاثة أشهر ومحطة السماوة شهر واحد .

يستنتج ممّا تقدم أنّ تفاوت كمية الأمطار على مستوى الأشهر ومحطات منطقة الدَّراسة هو ناتج عن تأثرها بالعديد من العوامل المُناخية كنسبة التغيم التي ترتبط مع شدة المنظومة الضغطية ونوعيتها أو المنخفضات السائدة ونوعية الكتل الهوائية ومصدرها (قارية – بحرية) والنظام الحراري السائد في المنطقة ، فضلاً عن موقع المحطة الفلكي والتضاريسي . كما أنّه يتفق مع طبيعة توزيعه مع مرور المُنخفضات الجوَّية فوق منطقة الدَّراسة ، والتي تتفق كذلك مع بداية عملية زحزحة مناطق الحرارة والضغط العامة نحو الجنوب في شهر تشرين الأول التي تكون المُنخفضات الجوَّية القادمة من المحيط الأطلسي الشمالي نحو البحر المتوسط قليلة الأعداد في بداية الأمر ثم تصبح أكثر فاعلية وتردد في فصل الشتاء ، ثم تأخذ بالتناقص التدريجي في أشهر فصل الربيع ثم تنقطع في فصل الصيف بسبب تقهقر الجبهة القطبية التي تتولد عليها معظم المنخفضات نحو الشمال وسيادة المرتفع الأزوري (مرتفع أزور شمالاً) لهذا فإنَّ فصل الصيف فصل الجفاف في القطر والمنطقة . وأن سبب احتلال الباديتين الشمالية والجنوبية المرتبة الثانية والثالثة يرجع إلى تأخر وصل المنخفضات الجوية وقلة تكرارها وتركز الضغط العالي شبة المداري فيهما عن بادية الجزيرة . كما أنّ تباين كمية الأمطار ما بين الأشهر ناتج عن أختلاف الظروف المحلية ما بين المحطات والمساحة الكبيرة لمنطقة الدراسة يجعل الفروق واضحة ما بين محطات منطقة الدراسة ، بحيث أنّ المنخفضات الجوية عندما تصل إلى منطقة الدراسة في موسم الأمطار لا تحدث أمطاراً على جميع المحطات بنفس الوقت وإنما بعض المحطات تنعدم فيها على الرغم من تواجد المنخفض

على المحطة لعدم توفر جميع شروط تساقط الأمطار من حرارة ورطوبة ونويات التكاثف ... الخ . فضلاً عن أنّ الظروف في طبقات الجو العليا أحياناً تكون مهيأة لتساقط الأمطار في بعض المحطات وغير مهيأة في محطات أخرى لهذا تحدث الفروق ما بين الأشهر .

ثانياً : تذبذب الأمطار .

أ ـ تذبذب الأمطار السنوي .

إنّ ظاهرة تذبذب الأمطار تبرز بصورة خاصة في المناطق الجافة وشبة الجافة ، وبما أنّ منطقة الدراسة تقع ضمن الاقليم الجاف وشبة الجاف ، لذلك فإنَّ دراسة التذبذب المطري في المنطقة ذو أهمية كبيرة لغرض التوصل إلى تحديد أمكانية الاعتماد على الأمطار كلياً او جزئياً في الزراعة الديمية ، أنّ هذا التذبذب يعود إلى الدورة العامة للغلاف الغازي والدورات النطاقية وزحزحة الضغط الدائم[١٠]. لذلك فإنَّ ظاهرة التذبذب قد تظهر في مناطق بشكل كبير وفي مناطق تظهر بنسب أقلُّ وضوحاً نتيجةً لتباين الأسباب والعوامل المؤدية إلى هذا التباين ويستخدم لمعرفة مدى تغير الأمطار عن معدلها العام معادلة الانحراف المعياري التي تتحدد من العلاقة التالية[١١]:

$$ST = \frac{\sqrt{\sum(X - X)^2}}{\mathrm{N}}$$

حيث

ST = الانحراف المعياري (**Standard Deviation**) .
X = كمية الأمطار السنوية .
X- = متوسط كمية الأمطار خلال مدة من الزمن .
N = عدد الأعوام التي حسب المتوسط على أساسها .

فمن خلال ملاحظة الجدول(٧) والذي يتضمن أعلى وأقل القيم للأمطار الساقطة (ملم) عن المعدل في منطقة الدَّراسة، يتبيّن أنّ كميات المطر تتباين من سنة إلى أخرى, فأعلى الحدود العليا للتساقط في منطقة الدراسة تراوحت ما بين(٦٧٨,١)ملم في سنجار عام ١٩٩٦وهذه الكمية تزيد عن المعدل بحدود(٣٠٠,٥)ملم وبنسبة زيادة (٧٩,٥%).و(١٨٥,٥)ملم في كربلاء عام ٢٠١٣ تزيد عن المعدل (٩١,٩)ملم وبنسبة زيادة (٩٨,٨١%). أمّا بشأن الحدود الدنيا من خلال تحليل الجدول (٢٤) فتظهر لنا أنها تتباين ما بين محطة الرمادي التي سجلت فيها أدنى كمية للأمطار السنوية بلغت حوالي (١٩,٩) ملم عام ١٩٨٦ والتي تقل عن المعدل بحدود (٨٧,٨) ملم بنسبة نقص(٨١,٥%). ومحطة سنجار التي سجلت فيها عام ٢٠٠٨ مقدار (١٧٥) ملم والتي تقل عن المعدل بحدود (٢٠٢,٦) ملم وبنسبة نقص (٥٣,٦%). وفضلاً عن هذا التذبذب في كميات الأمطار يلاحظ من الجدول (٨)،أنّ هناك تباين ما بين محطات منطقة الدَّراسة من حيث عدد السنوات التي ترتفع فيها كمية الأمطار والتي تقل فيها عن المعدل ، فقد سجلت أكثر السنوات زيادة عن المعدل في كربلاء (١٦ أكثر من المعدل ، ١٤ أقلُّ) الجدول (٨)، وهي المحطة الوحيدة التي سجل زيادة عن المعدل بفارق سنتان . أمّا بقية المحطات فسجلت فيها سنوات أقلُّ من المعدل . لهذا فإنَّ مجموع السنوات التي سقط خلالها مجموع سنوي أكثر من المتوسط أو أقلُّ منه يختلف من محطة لآخري ومن منطقة لآخري ومن سنة لآخري فقد تساوت عدد السنوات (أعلى وأقلُّ من

المتوسط) تقريبا في محطات بادية الجزيرة ثمَّ يزداد عدد السنوات الأقلُّ تدريجا في الشمالية ثم الجنوبية أي كلما تجهنا بتجاه جنوب منطقة الدَّراسة وشرقها . كما أنَّ هناك سنوات تشترك المحطات فيها كليا بالزيادة عن المعدل أو النقصان.

الجدول (٧) أعلى وأقل القيم للأمطار الساقطة (ملم) عن المعدل في منطقة الدراسة للمدة (١٩٨٤ –٢٠١٣)م .

المحطة	المعدل السنوي (ملم)	الكميات الأعلى من المعدل	السنة التي أعلى من المعدل	مقدار الزيادة عن المعدل	نسبة الزيادة %	أقل كمية سجلت	السنة التي أقل من المعدل	مقدار النقص عن المعدل	نسبة النقص %
الموصل	٣٧٥,١	٦٣٢	١٩٩٣	٢٥٦,٩	%٦٨,٤	١٦٤,١	١٩٩٩	٢١١	%٥٦,٢
سنجار	٣٧٧,٦	٦٧٨,١	١٩٩٦	٣٠٠,٥	%٧٩,٥	١٧٥	٢٠٠٨	٢٠٢,٦	%٥٣,٦
ربيعة	٣٧٠,٦	٥٩٩,٤	١٩٨٨	٢٢٨,٨	%٦١,٧	١٣٧,٧	٢٠٠٤	٢٣٢,٩	%٦٢,٨
بيجي	١٨٧,٩	٣٧٦,٧	١٩٩٣	١٨٨,٨	%١٠٠,٤	٩٣,١	١٩٨٧	٩٤,٨	%٥٠,٤
القائم	١٢٣,٦	٢٤٠,٧	١٩٨٨	١١٧,١	%٩٤,٧	٥٣,٤	٢٠٠٥	٧٠,٢	%٥٦,٧
الرطبة	١١٦,٥	٢٧٥,٦	١٩٨٨	١٥٩,١	%١٣٦,٥	٢٩,٦	٢٠٠٩	٨٦,٩	%٧٤,٥
عنه	١٤٨,٥	٢٣٤,٨	١٩٩٧	٨٦,٣	%٥٨,١	٦٨,١	٢٠٠٨	٨٠,٤	%٥٤,١
حديثة	١١٨,٣	٢٣٩,٩	١٩٩٤	١٢١,٦	%١٠٢,٧	٥١,٩	٢٠٠٧	٦٦,٤	%٥٦,١
النخيب	٩٥,٤	٢٦٥,٦	١٩٨٨	١٧٠,٢	%١٧٨,٤	٢٧,٨	٢٠٠٩	٦٧,٦	%٧٠,٨
الرمادي	١٠٧,٧	٢٦٧,٥	١٩٩٣	١٥٩,٨	%١٤٨,٣	١٩,٩	١٩٨٦	٨٧,٨	%٨١,٥
كربلاء	٩١,٤	١٨٥,٥	٢٠١٣	٩٤,١	%١٠٢,٩	٣١,٢	٢٠٠٩	٦٠,٢	%٦٥,٨
النجف	٩٦	١٩٣,٩	٢٠٠٦	٩٧,٩	%١٠١,١	٣١,٧	١٩٩٠	٦٤,٣	%٦٦,٩
السماوة	١٠٣,٨	٢٥٣,٩	٢٠١٣	١٥٠,١	%١٤٤,٦	٣٢,٨	٢٠٠٤	٧١	%٦٨,٤
ناصرية	١٣٢,٢	٢٥١,٨	٢٠٠٦	١١٩,٦	%٩٠,٤	٤٩,٣	٢٠٠٣	٨٢,٩	%٦٢,٧
البصرة	١٣٥,٣	٢٩٧,٦	١٩٨٦	١٦٢,٣	%١١٩,٩	٤١,٣	٢٠١٠	٩٤	%٦٩,٤

المصدر : من عمل الباحث بالأعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المائية والزراعية ، بيانات غير منشورة .

أنّ زيادة بعض السنوات وقلتها في سنوات أخرى كما تبين أعلاه يعود سببه إلى عمق المنخفضات السطحية بشكل كبير وزيادة تكرارها وتأثر المنطقة بالأخاديد الباردة في طبقات الجو العليا التي زادت من تعمق المنخفضات السطحية . أمّا سبب النقص فيعود إلى ضحالة المُنخفضات الجوَّية في تلك السنوات بسبب زيادة تكرار المرتفع شبه المداري في طبقات الجو العليا الذي قلل من فرصة حدوث التساقط والمرتفع السيبيري .فضلاً عن أثر الانبعاجات التي تؤدي إلى استمرار تدفق الكتل الهوائية المدارية الجافة القادمة من الجنوب والجنوب الغربي ممّا يسهم في تشكل مرتفع جوي على السطح ويشكل حاجز بين الهواء البارد القادم من جهة الشمال والهواء القادم من جهة الجنوب[١٢]. ومن دَّراسة الجدول (٨) الناتج عن استخدام معادلة الانحراف المعياري ظهرت النتائج أن قيم الانحراف المعياري في منطقة الدَّراسة تتراوح ما بين (١٠٩,٧) ملم في سنجار و(٢٦) ملم في كربلاء ،حسب ما يتضح كذلك من نفس الجدول أن بادية الجزيرة سجلت فيها أعلى قيم الانحراف المعياري تتراوح بين (١٠٩,٦)ملم في سنجار الواقعة في بادية الجزيرة ، و(٢٦)ملم في كربلاء الواقعة في البادية الجنوبية ، أمّا المحطات الاخرى فتقع بين هاتين المحطتين . ومن خلال عرض الانحرافات السنوية في كميات الأمطار تبين أنّ هناك تباين في كميات الأمطار بين سنة واخرى ولكل محطات منطقة الدراسة وما بين مناطقها ،وأنّ هذا يمثل طبيعة الأمطار في المناطق ذات المناخات الجافة وشبة الجافة التي تنتمي أليها منطقة الدَّراسة، وعلى الرغم من أهمية الانحراف المعياري في تحديد درجة التغير المطري ، إلا أنّ ارتباط قيمة الانحراف ، بمعدل الأمطار في كل

منطقة على حدة ، يجعل من الصعب الاعتماد عليه في أيه دراسة مقارنة ، كما انّه يعطي صورة غامضة عن حقيقة التغيرات المطرية وتأثيراتها .

الجدول (٨)الانحراف المعياري ومعامل التذبذب الموسمي وعدد السنوات التي تزيد وتقل عن المعدل في محطات منطقة الدراسة .

المحطة	عدد سنوات الرصد	معدل المطر السنوي ملم	الانحراف (ملم)	معامل التذبذب % (**)	عدد السنوات التي تزيد عن المعدل (ملم)	عدد السنوت التي تقل عن المعدل (ملم)
الموصل	١٩٨٤-٢٠١٣	٣٧٥,١	٩٦,٧	٢٥,٧	١٤	١٦
سنجار	١٩٨٤-٢٠١٣	٣٧٧,٦	١٠٩,٦	٢٩	١٣	١٧
ربيعة	١٩٨٤-٢٠١٣	٣٧٠,٦	١٠٧,١	٢٨,٨	١٤	١٦
بيجي	١٩٨٤-٢٠١٣	١٨٧,٩	٥١,٦	٢٧,٤	١٢	١٨
القائم	١٩٨٤-٢٠١٣	١٢٣,٦	٤٠,٨	٣٣	١٤	١٦
الرطبة	١٩٨٤-٢٠١٣	١١٦,٥	٣٩	٣٣,٤	١١	١٩
عنه	١٩٨٤-٢٠١٣	١٤٨,٥	٣٢,٦	٢١,٩	١١	١٩
حديثة	١٩٨٤-٢٠١٣	١١٨,٣	٤٢	٣٥,٥	١٣	١٧
النخيب	١٩٨٤-٢٠١٣	٩٥,٤	٤٦,٦	٤٨,٥	١٢	١٨
الرمادي	١٩٨٤-٢٠١٣	١٠٧,٧	٣٩,٥	٣٦,٦	١٠	٢٠
كربلاء	١٩٨٤-٢٠١٣	٩١,٩	٢٦	٣٠	١٦	١٤
النجف	١٩٨٤-٢٠١٣	٩٦	٣٧,٩	٣٩,٤	١٥	١٦
السماوة	١٩٨٤-٢٠١٣	١٠٣,٨	٤٣	٤١,٤	١٤	١٦
ناصرية	١٩٨٤-٢٠١٣	١٣٢,٢	٣٩,٩	٣٠,١	١٠	٢٠
البصرة	١٩٨٤-٢٠١٣	١٣٥,٣	٥٢,١	٣٨,٥	١٣	١٧

المصدر : بالاعتماد : ١- على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المائية والزراعية، بيانات غير منشورة. ٢- معادلة الانحراف المعياري . ٣- معادلة التذبذب السنوي.

لذا فإنَّ من الأفضل استخدام مقياس أخر يوضح صورة التغيرات بشكل أوضح لغرض الوقوف بشكل علمي دقيق على نسب تذبذب الأمطار في منطقة الدَّراسة ، تتماشى تغيراته مع اختلافات معدل كميات الأمطار نحو الزيادة أو النقصان . وهو معامل التذبذب السنوي الذي يستخرج من خلال العلاقة الآتية[١٣].

$$CV\ (\%) = \frac{S}{X} \times 100$$

حيث ان :

CV = معامل الاختلاف (Coefficient of Variation)

S = الانحراف المعياري(Standard Deviation)،**(متوسط الانحراف المطلق للمعدلات السنوية عن وسطها الحسابي)(***)**

$\bar{X}$ = المتوسط الحسابي للأمطار (Average)

والاتجاه العام لمعامل التذبذب يعاكس ، اتجاه الانحراف المعياري ، ومن خلال النظر إلى الجدول (٨)،يتبيّن لنا أنّه معامل التذبذب يقل كلما زادت كمية الأمطار ويزداد بقلتها أذ بلغ أقلُّ معامل التذبذب في محطة عنه بنسبة (٢١,٩) ويعود سبب ذلك إلى طبيعة أمطارها التي تتصف بالاستقرار وتوزيعها المنتظم من سنة إلى أخرى عن بقية المحطات و أهميه العوامل الثابتة التي جعلتها تتصف بهذه الصفة. تليها محطة الموصل بلغ عامل التذبذب نسبة (٢٥,٧%) أقلُّ محطات البادية الجنوبية ، ويُعود سبب ذلك إلى زيادة عدد السنوات اكثر من المعدل اذ بلغ (١٦ أكثر من المعدل و ١٤ أقلُّ) وهي تعتبر المحطة الوحيدة التي سجلت فيها زيادة عن المعدل في منطقة الدراسة ، أمّا محطات بيجي والموصل ربيعة وسنجار لا تزيد نسبة التذبذب فيهما (٢٩) ، نتيجة

لأنتظام الأمطار وغزارتها وتقارب سنوات الزيادة والنقص عن المعدل فيهما ، وعلى الرغم من ارتفاع معامل التذبذب في محطة سنجار رغم أنّها تمثل أعلى المحطات من حيث المعدل العام للأمطار وارتفاع موقعها ، فيعود إلى طبيعة أمطارها التي تتصف بعدم الاستقرار مقارنة بمحطات منطقة الدراسة بشكل عام وبادية الجزيرة بشكل خاص نتجه لتأثرها بالظواهر الجوية الفجائية والمنخفضات الجوية فضلاً عن تأثرها بالظروف المحلية . هذا ما يدل على وجود اختلاف في هذا المنطقة الواحدة ، وأنّ ارتفاعها عن مستوى سطح البحر هيأ المجال لحدوث حاله عدم الاستقرار الامر الذي ادى الى فجائية الأمطار وعدم ثباتها[١٤].وفي محطة الناصرية والقائم والرطبة وحديثة والرمادي والبصرة والنجف فلا تتجاوز نسبة معامل التذبذب فيهما عن (٤٠%) نتيجة لموقعهما وارتفاع سنوات التي تقل عن المعدل . أمّا محطة النخيب فسجلت فيها أعلى نسبة لمعامل التذبذب تجاوزت (٤٨,٧%) بسبب موقعها وسط المنطقة الصحراوية الذ جعل أمطارها غير مستقرة أي تحدث ظواهر فجائية فيها ، فضلاً عن اختلاف كمية الأمطار بشكل كبير من سنة إلى أخرى .ويعود سبب هذا التباين في قيم معامل التذبذب ما بين المحطات إلى تأثير عامل التضاريس والبعد والقرب من المسطحات المائية وغنى المنطقة بالغطاء النباتي والجبهات الباردة وزيادة تكرار المنخفضات الجوية والمرتفعات الجوية ، فضلاً عن ارتفاع المعدل الموسمي للأمطار وطبيعة الأمطار الساقطة. كما أنّه سمة اساسية للمناخ الجاف وشبة الجاف الذي تشترك منطقة الدراسة فيها .

يُستنتج ممّا تقدّم أنّ التذبذب يتفاوت من محطة إلى أخرى ومن منطقة إلى أخرى حتى ضمن المنطقة الواحدة وهو لا يرتبط فقط بمدى تأثر تلك المحطات بعدد المنخفضات الجوية المارة عليها وانما على نوع وشدة تلك المنخفضات واتجاهها ، فضلاً عن ذلك فان معامل التذبذب تقل كلما زادت كمية الأمطار والعكس صحيح وهي متقاربة ما بين محطات منطقة الدراسة .إلا أنّ هناك بعض المحطات تمتاز بأرتفاع كمية الأمطار فيها إلا أنّ نسبة معامل لتذبذب تكون مرتفعة وهذا يعود إلى طبيعة الظواهر الجوية الفجائية إلى تكون كبيرة جعلتها تمتاز بحال عدم الاستقرار والثبات في كمية امطارها السنوية. في حين أنّ هناك محطات كمحطة عنه أقلُ كمية أمطار (١٤٨) ملم من سنجار إلا أنّها أقلُ معامل تذبذب بسبب ضعف الظواهر الجوية الفجائية . ممّا يجعل أمطارها مستقرة ، فضلاً عن أنّ محطة عنة احتلت اكثر لمحطات ارتفاعا في كمية لأمطار على مستوى (٦ اشهر متتالية).

أمّا تذبذبها بالشكل الكبير في المنطقة الشمالية والجنوبية فيعود إلى أثر أنبعاجات المرتفع شبة المداري العلوي الذي هو عبارة عن كتل هوائية دافئة تمتد من العروض المدارية نحو القطر ومنطقة الدراسة ، والتي تعيق عمليات التكاثف العلوي كون الهواء هابط اولاً ودافئة ثانياً والمرتفع السيبيري ، فضلاً عن أنّ مسارات المنخفضات الجوية التي تسلكها أثناء تقدمها نحو البادية الشمالية والجنوبية تغير اتجاهها باتجاه بادية الجزيرة بسبب انجذابها بالمياه الدافئة لبحر قزوين شتاءً وتتجه نحو السهل الرسوبي بسبب انجذابها بالمياه الدافئة للخليج العربي شتاءً[١٥]وإلى طبيعة موقعهما من الهضبة الصحراوية وحافاتها ، ممّا يجعل امطارها تمتاز بالفجائية , وهذا ما يلاحظ في محطة النخيب التي تفوق جميع محطات منطقة الدراسة بسبب موقعها الصحراوي وما يتيح لحدوث ظواهر جوية فجائية فيها . وبالرغم من زيادة نسبة التذبذب في البادية الشمالية والجنوبية إلا أنّ هذا لا يعني أنهما

غير ملائمتين للزراعة الديمية (القمح ، الشعير) أو لا تمارس فيهما أطلاقاً وخير دليل على ذلك ما أكدته مديرية الزراعة في محافظة الأنبار بالاستناد على سجلاتها الخاصة بمحصولي القمح والشعير ، بأن منطقة الرطبة فقط أنتجت من القمح عام ١٩٩٥ حوالي (٢٧١٨) طناً[١٦]بالاعتماد على الأمطار كلياً نتيجة لمعرفة السكان الكافية في تحديد أفضلية بعض المناطق من حيث سمكك التربة وقدرتها على الاحتفاظ بكميات مناسبة من الرطوبة ، فضلاً عن أنّها أكثر انخفاضا من المناطق المجاورة لها ممّا جعلها تحصل على أكبر كمية من مياه الأمطار التي تنصرف إليها من المناطق الأعلى منها فتغمرها ولا سيما الأمطار القوية . وأنّ كان هذا حال محطة الرطبة التي هي أقلُّ مطراً وأكثر تذبذباً ، فمن المؤكد أنّ يكون حال المناطق لأخرى من منطقة الدراسة هو أفضل بكثير لأنها تستلم أمطاراً أكثر وأقلُّ تذبذب .

ب ـ تذبذب الأمطار الشهري .

تذبذب الأمطار في منطقة الدَّراسة لا يقتصر على كميتها السنوية فحسب بل يظهر على المعدلات الشهرية للأمطار الساقطة ، لذا تتجلى أهمية دراسته لأنه يؤثر على انتاجية الزراعة المطرية التي تحتاج إلى مياه الأمطار بكميات تتفق مع مراحل نموها ،لأن سوء توزيع كميات الأمطار الساقطة تؤثر على نوع المزروعات وانتاجيتها. ولبيان الأثر الفعلي لتغيرات الأمطار في منطقة الدراسة تم استخدام معامل الاختلاف أو معامل التذبذب الذي تم توضيحه سابقا , وهو ناتج قسمة الانحراف المعياري على المتوسط السنوي للمطر مضروبا بـ(١٠٠) والذي يُعَبَّر احصائياً عن مدى التغير في كمية الأمطار . ولتوضيح هذا التذبذب تم اختيار اشهر تشرين الاول و كانون الثاني ومايس لجميع محطات منطقة الدراسة حيث يمثل تشرين الاول ومايس الاشهر الانتقالية فيما يمثل كانون الثاني قمة الهطول في أغلب المحطات .

ويتضح ذلك من خلال الجدول (٩) أنّ نسبة معامل التذبذب الشهري في محطات منطقة الدراسة ترتفع في الشهرين تشرين الاول ومايس اللذين يقعان ضمن الفصول الانتقاليين وتنخفض في شهر كانون الثاني . إذ تراوحت نسبة تذبذب أمطار شهر تشرين الاول مابين (٦٠,٢ – ١٢٧,٢ %) في محطة النخيب والناصرية . أن هذا الارتفاع في نسب التذبذب خلال هذا الشهر ما بين محطات منطقة الدراسة ناتج عن تذبذب تكرار المنخفضات الجبهويه[١٧] والتي لا تتجاوز ٨ منخفضات[١٨] وأثر المرتفعات الجوية . أما نسبة تذبذب امطار شهر كانون الثاني فقد تباينت ما بين(٣٣,٣%) في محطة الناصرية ، و(٦٥%) في سنجار و(٦٥,٢%) في الرمادي و(٦٥,٣%) في النجف ، يرجع هذا الانخفاض في نسبة التذبذب عن شهر تشرين الاول بلا شك الى الثبات والاستقرار النسبي لارتباطه بنشاط المنخفضات الجوية التي تصل الى ١٨ منخفضا جويا ممّا جعل نسبة التذبذب تقل في هذا الشهر. أمّا نسبة التذبذب في شهر مايس تكون مرتفعة أيضاً نتيجة لعدم الثبات واستقرار الحالة الجوية الناتجة عن وصول المنخفضات بأعداد قليلة والتي لا تتجاوز ٨ منخفضات كما في شهر تشرين الاول , لذا بلغت نسبته تذبذب هذا الشهر ما بين (٧١,٤– ١١٢,٢%) في محطة الرمادي والقائم .

الجدول (٩) معامل التذبذب الشهري في محطات منطقة الدراسة

المحطة	% تشرين الاول	كانون الثاني %	%شهر مايس
الموصل	٨٣,٨	٥٠,٥	٩٥,٦
سنجار	٧٩,٥	٦٥	٨٠,٢
ربيعة	٧٢,٥	٤٩,٦	٧٢,٧
بيجي	٨٧,٦	٤٤,٣	١٠٢,٥
القائم	٩٦	٤٨,٩	١١٢,٢
الرطبة	٩١	٤٧,٩	٧٤,٥
عنه	٦٧,٦	٤٢	٩٣,٨
حديثة	٨٤,٦	٥٠	٧٦,٣
النخيب	٦٠,٢	٥٨,٩	٩٢
الرمادي	٧٩,٥	٦٥,٢	٧١,٤
كربلاء	٨٣,٣	٦٠	٨٠,٦
النجف	١٠٩,٧	٦٥,٣	٧٨,٧
السماوة	١٠١,٨	٥٨,٧	٨٣
ناصرية	١٢٧,٢	٣٣,٣	٨٧,٢
البصرة	١٢٥	٥٤,٢	٩٠,٦

المصدر :١- بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المائية والزراعية، بيانات غير منشورة. ٢- معادلة معامل التذبذب .

ويتبيّن ممّا تقدّم أنّ تذبذب الأمطار ما بين محطات منطقة الدَّراسة ومناطقها لا يقتصر سببه على ما ذكرة سابقاً من تذبذب المنخفضات الجوية وزيادة تكرارات المرتفعات الجوية والكتل الهوائية , لأن من المعروف أنّ معامل التذبذب تقل كلما زادت كمية الأمطار والعكس صحيح . إلا أنّ انتظام توزيع الأمطار ما بين الأشهر له أثر في معامل التذبذب من حيث الزيادة والنقصان, إذ كانت الفروق كبيرة ما بين الاشهر يكون معامل التذبذب كبير إي أنّ الأمطار متشته وغير منتظمة في حين كانت الفروق متقاربة ما بين شهر واخر تكون معامل التذبذب منخفضه[١٩].

وأنّ ذلك يدل على أنّ العوامل الثابتة أكثر تأثيرا من العوامل المتحركة في امطارها وهذا ما تم ملاحظته في محطة عنه والناصرية التي أحتلت أقلُّ قيم معامل التذبذب نتيجة الانتظام التوزيع ما بين الاشهر على الرغم من أنّها أقلُّ كمية من محطات بادية الجزيرة التي تحتل المراتب الاولى في المعدل العام في كمية الأمطار . والفرق يكون أكثر وضوحاً في سنوات الزيادة ، كما أنّ اختلاف كمية الأمطار في منطقة الدراسة راجع إلى الأمطار الغزيرة وليس إلى الأمطار القليلة . وأن هذا التذبذب في كمية الأمطار يؤثر على نمو المحاصيل الزراعية في منطقة الدراسة لأنَّ المحاصيل الديمية تحتاج الى توزيع منتظم للأمطار يتفق مع مراحل نموها.

الاستنتاجات

١- تباين المعدل السنوي للأمطار ما بين محطات منطقة الدراسة فأعلى كمية سجلت في محطة سنجار (٣٥٩,٨) ملم ، وأدنى كمية سجلت في محطة كربلاء (٩٣,٦)ملم .وكذلك على المستوى الشهري فأحتل فصل الشتاء المرتبة الأولى بمعدل (٧٩٧,٨) ملم ، وأدنى فصل سجل في فصل الصيف (٦,٣) ملم .أما على مستوى الأشهر فأحتل شهر كانون الثاني المرتبة الأولى إذ بلغ معدلة (٤٦٧,٣) ملم ، وأقلها سجل في شهر مايس (١٢٤,٧) ملم. سجل محطة أعلى القيم الشهرية في محطة سنجار وكربلاء وأقلها في النخيب وكربلاء . مثلت محطه عنه أعلى المواسم في (٦) أشهر من بين بقية المحطات ، تلية محطة الموصل وسنجار شهران والبصرة (٤) أشهر .

٢- محطة كربلاء سجلت فيها زيادة عن المعدل من دون بقية المحطات بفارق سنتين عن المعدل ، أما بقية المحطات فجميعها سجل معدلات أقل من المعدل أكثرها سجل في محطة سنجار(٢٢) سنة .

٣- سجل محطة كربلاء أنحراف معياري أقل من بقية المحطات (٢٦) ملم , وأكثرها سجل في محطة (سنجار(١٠٩,٦) ملم . أما معامل الاختلاف فسجل أدناه في محطة عنه (٢١,٩) ملم وأعلاه سجل في محطة النخيب (٤٨,٥) ملم . أما بالنسبة لمعامل الأختلاف للأشهر الثلاث (تشرين الأول ، كانون الثاني ، ومايس) فسجل شهر كانون لثاني أقلها تذبذب بينما سجل شهر مايس أكثر تذبذباً ، سجلت في محطة الناصرية أدنى معامل التذبذب وأعلاه فيها (٣٣,٣%)و(١٢٧,٢%) .

٤- سجلت في محطة الرمادي أقل كمية أمطار سنوية خلال مدة الدراسة (١٩,٦) ملم سنة ١٩٨٦ . وبينما سجل في محطة سنجار أعلى كمية أمطار سنوية (٦٧٨,١) ملم سنة ١٩٩٦ .

التوصيات

١- ضرورة توفير كافة البيانات المناخية خاصة على المستوى اليومي للباحثين في الجامعات العراقية والمتخصصين في الدراسات المناخية ، كون الأمطار الساقطة في منطقة الدراسة تتميز بتركزها في أيام محدودة ، فدراستها على المستوى اليومي يعطي نتائج اكثر فائدة للباحثين وللمجتمع .

٢- انشاء العديد من المحطات المطرية وتطوير ما موجود فيها بحيث يشمل أكبر مساحة ممكنة من هضبة العراق الغربية إلى تشغل حوالي (٦١%)من مساحة القطر .

٣- إنّ التناقص المطري في منطقة الدراسة يدعو الى دق ناقوس الخطر الذي يدعو إلى الاستفادة من كل قطرة مطر تهطل من السماء من اجل تلبية احتياجات الزراعة الديمية .

٩- فتح مراكز بحثية متخصصة في دراسة الأمطار في الجامعات العراقية من أجل اغناء الباحثين بالمراجع والبحوث المتعلقة بها ، فضلاً عن اظهارها لأهمية الأمطار للزراعة الديمية وهل يمكن الاعتماد عليها فقط في عملية الإرواء ، أم اعطاء بعض الريات الإضافية خلال المواسم التي تقل الأمطار فيها .

الهوامش

١- خطاب صكار العاني ، جغرافية العراق (أرضاً وسكاناً وموارد اقتصادية) ، مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٩٠ ، ص٩ .

٢- كوردن هستد ، الأسس الطبيعية لجغرافية العراق ، ترجمة ، جاسم محمد الخلف ، الطبعة الأولى ،المطبعة العربية ، العراق ، ١٩٤٨ ، ص١٠٩ .

(*) منطقة بادية الجزيرة محطاتها (الموصل , سنجار , ربيعة , بيجي) والبادية الشمالية (القائم , الرطبة , عنه , حديثة , الرمادي , النخيب) والبادية الجنوبية (كربلاء , النجف , السماوة , ناصرية , البصرة)

٣- علي حسن موسى ، مناخ سورية ، مطبعة الحجاز ، دمشق ، ١٩٧٨، ص ٨٩ .

٤- مالك ناصر عبود الكناني ، تكرار المنظومات الضغطية وأثرها في تباين خصائص الرياح السطحية في العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠١١ ، ص٧٨ .

٥- شيماء ثامر جواد ، التيارات النفاثة وأثرها في المرتفعات الجوية المؤثرة في مناخ العراق ، ر.م.غ ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، ٢٠١٤ ، ص١٠٧- ١٢٨ .

٦- شيماء ثامر جواد ، التيارات النفاثة وأثرها في المرتفعات الجوية المؤثرة في مناخ العراق ، ر.م.غ ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، ٢٠١٤ ، ، ص٥١- ٧٢ .

٧- بلسم شاكر شنيشل الجيزاني ، الاتجاهات العامة لتكرارات الكتل الهوائية المؤثرة في مناخ العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، ٢٠١٥ ، ص٦١ .

٨- مالك ناصر عبود الكناني ،أمطار أوائل شهر مايس ٢٠٠٣ في العراق ، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الأجتماعية ، جامعة واسط ، كلية الاداب ،العدد (١٥) ، ٢٠١٤ ، ص٤٤ .

٩- سالار علي خضر الدزيي ، التحليل العملي لمناخ العراق ، ط١ ، دار الفراهيدي للنشر والتوزيع ، بغداد ، ٢٠١٠ ، ص١١٣ .

١٠- يوسف محمد علي حاتم الهذال ، التذبذب والاتجاه في عناصر وظواهر مناخ العراق ودوريتها خلال مدة التسجيل المناخي , اطروحة دكتوراه(غير منشورة) , كلية التربية ابن رشد, جامعة بغداد ,١٩٩٩ ، ص٧٨ .

١١- علي حسن موسى ، المناخ والأرصاد الجوية ، منشورات جامعة دمشق ، ٢٠٠٢ – ٢٠٠٣ ، ص٤٨٨ .

١٢- ازهار سلمان هادي ، التذبذب المناخي وأثرة في تباين حدود الأقاليم المناخية ، في العراق ، اطروحة دكتوراه ،غ ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، ٢٠١١، ص١٢٨ -١٣٧ .

(**)- أن نسبة معامل التذبذب في منطقة الدراسة مؤشر مريح إلى حد ما إذ أنه لا يتجاوز (٤١%) في غالبية محطاتها وهذا ممّا لا يشكل خطراً كبيراً على الزراعة الديمية ، ويعطي املاً في استثمار المياه خلال الموسم المطري في الزراعة الديمية .

١٣- علي حسن موسى ، المناخ والأرصاد الجوية ، مصدر سابق ، ص٤٨٨ .

(***)- يحسب متوسط الانحراف المطلق من جمع انحرافات المعدلات السنوية عن وسطها الحسابي جمعاً جبراً بغض النظر عن الاشارة سواء كانت موجبة أم سالبة وقسمته على عدد سنين الرصد .

وللمزيد ينظر: أماني موسى محمد ، التحليل الأحصائي للبيانات ، معهد الدراسات والبحوث الأحصائية ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، دار الكتب المصرية ، ٢٠٠٧ ، ص ٤٩ – ٥١ .

١٤- علي مهدي جواد الدجيلي ، العناصر المناخية المؤثرة في كمية إنتاج نباتات المراعي في بوادي الجزيرة الشمالية والجنوبية من العراق للمدة (١٩٦٦ – ١٩٩٥) ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١ ، ص١٢٨ .

١٥- صالح فليح حسن الهيتي ، التنبؤ بسنوات الجفاف في العراق، مجلة كلية الأداب ، جامعة بغداد ، العدد (٨) ، ١٩٨٠ ، ص١٧١ .

١٦- دحام حنوش حمد الفهداوي ، الهضبة الغربية في محافظة الأنبار , دراسة في تنمية المناطق الجافة ، ر ، م ، غ ، كلية الأداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٦ ، ص ١٣٨ – ص١٣٩ .
١٧- كاظم عبد الوهاب الاسدي ، كاظم عبد الوهاب الأسدي ، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه، ر. م . غ ، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩١،ص١٠١ ، ص١٨٩.
١٨- Ali H. Al-Shalash., The Climate of Iraq (Amman: The co-operative printing presses , 1960) p. 70
١٩- سالار علي خضر الدزيي. مناخ العراق القديم والمعاصر، ط١ ، دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد ، ٢٠١٣ ، ص٣٣٠ .
٢٠- وزارة الموارد المائية, المديرية العامة للمساحة, خريطة العراق الإدارية , بغداد, ٢٠٠٧.
٢١- الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ . ٣- Arc GIS 10.0 .

المصادر

١- الاسدي ، كاظم عبد الوهاب ، كاظم عبد الوهاب الأسدي ، تكرار المنخفضات الجوية وأثرها في طقس العراق ومناخه، ر. م . غ ، كلية الآداب، جامعة البصرة، ١٩٩١.
٢- بلسم شاكر شنيشل الجيزاني ، الاتجاهات العامة لتكرارات الكتل الهوائية المؤثرة في مناخ العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، ٢٠١٥ ، ص٦١ .
٣- الدجيلي ، علي مهدي جواد ، العناصر المناخية المؤثرة في كمية إنتاج نباتات المراعي في بوادي الجزيرة الشمالية والجنوبية من العراق للمدة (١٩٦٦ – ١٩٩٥) ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، ابن رشد ، جامعة بغداد ، ٢٠٠١ .
٤- الدزيي ، سالار علي خضر ، التحليل العملي لمناخ العراق ، ط١ ، دار الفراهيدي للنشر والتوزيع ، بغداد ، ٢٠١٠ .
٥- الدزيي ، سالار علي خضر. مناخ العراق القديم والمعاصر، اصدارات مشروع بغداد عاصمة الثقافة العربية ٢٠١٣.
٦- شيماء ثامر جواد ، التيارات النفاثة وأثرها في المرتفعات الجوية المؤثرة في مناخ العراق ، ر.م.غ ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ، ٢٠١٤ .
٧- العاني ، خطاب صكار ، جغرافية العراق (أرضاً وسكاناً وموارد اقتصادية) ، مطابع دار الحكمة للطباعة والنشر ، بغداد ، ١٩٩٠ ، ص٩ .
٨- الفهداوي ، دحام حنوش حمد ، الهضبة الغربية في محافظة الأنبار , دراسة في تنمية المناطق الجافة ، ر ، م ، غ ، كلية الأداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩٦.
٩- الكناني ، مالك ناصر عبود ،أمطار أوائل شهر مايس ٢٠٠٣ في العراق ، مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الأجتماعية ، جامعة واسط ، كلية الاداب ،العدد (١٥) ، ٢٠١٤ ، ص٤٤ .
١٠- موسى ، علي حسن ، مناخ سورية ، مطبعة الحجاز ، دمشق ، ١٩٧٨ .
١١- موسى، علي حسن ، المناخ والأرصاد الجوية ، منشورات جامعة دمشق ، ٢٠٠٢ – ٢٠٠٣.
١٢- هادي ، ازهار سلمان ، التذبذب المناخي وأثرة في تباين حدود الأقاليم المناخية ، في العراق ، اطروحة دكتوراه ،غ ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، ٢٠١١.
١٣- هستد ، كوردن ، الأسس الطبيعية لجغرافية العراق ، ترجمة ، جاسم محمد الخلف ، الطبعة الأولى ،المطبعة العربية ، العراق ، ١٩٤٨ .
١٤- الهيأة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، قسم المناخ . ٣- Arc GIS 10.0 .
١٥- الهيتي ، صالح فليح حسن ، التنبؤ بسنوات الجفاف في العراق، مجلة كلية الأداب ، جامعة بغداد ، العدد (٨) ، ١٩٨٠ .
١٦- وزارة الموارد المائية, المديرية العامة للمساحة, خريطة العراق الإدارية , بغداد, ٢٠٠٧.
١٧- يوسف محمد علي حاتم الهذال ، التذبذب والاتجاه في عناصر وظواهر مناخ العراق ودوريتها خلال مدة التسجيل المناخي , اطروحة دكتوراه(غير منشورة) , كلية التربية ابن رشد, جامعة بغداد ,١٩٩٩ .
١٨- Ali H. Al-Shalash., The Climate of Iraq (Amman: The co-operative printing presses , 1960) p. 70